38

RENÉ SUSINI

LE RIZ

VALEUR DIÉTÉTIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

Imprimerie du « Paysan du Midi »
37, Avenue Georges-Clemenceau
MONTPELLIER

1960

René SUSINI

LE RIZ

VALEUR DIÉTÉTIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

1960

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE MARSEILLE

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen : G. MORIN.
Assesseur : J. DELPHAUT.
Secrétaire principal : P. MOUCHET.
Secrétaire principal honoraire : J. COMTE.
Bibliothécaire : Mlle PERRIN.

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs honoraires

MM. AUDIBERT, BELTRAMI, BREMOND, GABRIEL, JOYEUX, MOIROUD, MONGES, RIMATTEI, ROCHE, CHAUVIN.

Professeurs

Anatomie	MM. GRISOLI
Anatomie appliquée et Chirurgie expérimentale	HENRY
Anatomie pathologique	GASTAUT
Bactériologie et Pathologie générale	BRAHIC
Botanique et Cryptogamie	PELLISSIER
Cardiologie clinique et expérimentale	JOUVE
Chimie	DUMAZERT
Chimie analytique	ARNOUX
Chimie médicale	DERRIEN
Clinique chirurgicale	CARCASSONNE
Clinique chirurgicale	LAMY
Clinique chirurgicale	De VERNEJOUL
Clinique chirurgicale infantile et orthopédique	SALMON
Clinique de Chirurgie thoracique	DOR
Clinique d'Endocrinologie	VAGUE
Clinique exotique	BLANC
Clinique des maladies du système nerveux	CREMIEUX
Clinique médicale	MATTEI
Clinique médicale	POINSO
Clinique médicale thérapeutique	OLMER
Clinique des maladies des voies digestives et de la nutrition	RECORDIER
Clinique médicale infantile	GIRAUD
Clinique neuro-chirurgicale	PAILLAS
Clinique obstétricale et gynécologique	CHOSSON
Clinique ophtalmologique	JAYLE
Clinique oto-rhino-laryngologique	APPAIX
Clinique de Stomatologie	MARONNEAUD
Clinique d'Urologie	N...
Histologie	PICARD
Hygiène et Médecine sociale	SAUTET
Matière médicale	BALANSARD
Médecine expérimentale	DONNET
Médecine légale et Médecine du travail	MOSINGER
Parasitologie	RANQUE
Pathologie chirurgicale	LENA

Pathologie interne	AUDIER
Pharmacologie	MERCIER F.
Pharmacie chimique et Toxicologie	VIGNOLI
Pharmacie galénique	DELPHAUT
Physiologie	MORIN
Physiopathologie des voies respiratoires	LAVAL
Physique médicale	DUBOULOZ
Thérapeutique	PIERI

Professeurs sans chaire

M. ROUX — M. MOURGUE

Maîtres de Conférences Agrégés

MM. BERNARD P.
BOURRET
CORRIOL
CRISTAUX
DEPIEDS
DESANTI
GAMBARELLI
GEVAUDAN
MM. GREBUS
LISSITZKY
MERCIER J.
PASTOR
PAYAN
STAHL
TAMALET

Agrégés en exercice

MM. BERARD
BERNARD R.
BONNAL
CHAMPEIX
CHARPIN
CHAUVIN
COMITI
DALMAS
DEVIN
FARNARIER
MM. GERARD
LEGRE
MOUREN
ORSINI
REBOUD
SARLES
SERMENT
SIMONIN
TEMIME
TRIFAUD

Agrégés libres

MM. BERTHIER
FIGARELLA
GRANJON
IMBERT
MONGES H.
MM. OLLIVIER
OURGAUD
PAOLI
RAYBAUD

Chargé des fonctions de Maître de Conférences

Physiologie ..... M. ZWIRN

Chargés des fonctions d'Agrégé

Clinique des maladies du système nerveux ..... MM. BOUDOURESQUE
Clinique de Stomatologie ..... LACHARD

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

C'est à elle que je dédie ce modeste travail.

A MA FEMME

Avec toute ma tendresse.

A TOUS LES MIENS

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur RECORDIER

Nous lui sommes reconnaissant de nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider notre Jury de Thèse.

Nous lui exprimons notre gratitude pour l'intérêt bienveillant qu'il n'a cessé de nous témoigner.

A Monsieur le Professeur ARNOUX

Avec toute notre reconnaissance pour la part importante qu'il a prise à l'élaboration de ce travail.

A Monsieur le Professeur agrégé MONGES

Nous avons souvent, au cours de nos études, bénéficié de son enseignement. Nous le remercions pour l'honneur qu'il nous fait de juger ce travail.

A Monsieur le Professeur agrégé SARLES

Nous lui sommes infiniment reconnaissant d'avoir bien voulu siéger à notre Jury de Thèse.

A mes Maîtres de la Faculté de Médecine
et des Hôpitaux de Marseille

A Monsieur le Docteur François LUCCIONI
Chirurgien des Hôpitaux

Avec toute notre reconnaissance pour l'affectueux intérêt qu'il nous a toujours témoigné.

A Monsieur le Docteur Paul BERAUD

A Monsieur le Docteur Maurice FOURNIER-CARRIE
Médecins Chefs de l'Hôpital d'Arles

A tous les Médecins et Chirurgiens de l'Hôpital d'Arles

A Monsieur le Docteur France CAGNEUIL
Médecin Conseil de la Mutualité Agricole des Bouches-du-Rhône

Au Syndicat des Riziculteurs de France
et principalement à son Président, à Monsieur Edmond CLAUZEL
et à son Vice-Président, Monsieur Marcel REYNAUD.

A Monsieur François PATISSIER
Ingénieur agricole

Nous lui exprimons ici notre profonde gratitude pour sa précieuse collaboration.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547027_0028

LE RIZ

Ses caractéristiques - Ses modifications au cours de la préparation du riz aliment

Histoire, Géographie et Economie du Riz

LES ORIGINES DE LA RIZICULTURE

On n'a jamais pu déterminer avec certitude le pays d'origine du riz. Les auteurs qui se sont penchés sur ce problème hésitent entre l'Inde et la Chine. Pour A. de Caudolle, la riziculture existait en Chine 2.800 ans avant J.-C., mais des textes hindous datant de la même époque relatent l'importance alors atteinte par la culture du riz. Dans ce même pays, une légende rapporte que le riz est un don que le dieu Siva fit aux hommes. Quoi qu'il en soit, on peut affirmer que le berceau de la culture du riz se trouve dans le sud-est asiatique.

De là le riz se propagea à Ceylan, en Malaisie, aux Philippines environ 2.000 ans avant J.-C. Le Japon ne fut atteint que plus tard, probablement vers le 1er siècle avant J.-C.

Le riz a été introduit en Occident par les milices d'Alexandre qui découvrirent et apprécièrent cette céréale lors de leurs lointaines expéditions. D'après Aristobule, 400 ans avant J.-C., le riz était cultivé en Babylonie et dans la région du Tigre et de l'Euphrate.

D'après les multiples témoignages que l'on possède sur cette époque, il semble que le riz était alors considéré comme un produit de luxe, très cher, cultivé en petites quantités, et dont l'usage était surtout médical.

L'extension de la culture du riz dans le bassin méditerranéen doit être mise au compte des Arabes. La conquête musulmane introduisit la riziculture en Egypte, à Madagascar, au Maroc et en Espagne. D'Espagne, le riz atteignit l'Italie par l'intermédiaire des soldats de Charlemagne lors de leurs expéditions contre les Maures.

Pour certains auteurs, le riz fut apporté en Italie par des navigateurs vénitiens.

Au XVIIe siècle, le riz atteint le continent américain — la côte atlantique des Etats-Unis (Géorgie, etc...) — puis l'Amérique du Sud, l'Australie et enfin les îles du Pacifique.

Nous parlerons plus loin de l'introduction de la riziculture en France.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA RIZICULTURE

Cette répartition géographique s'explique par certaines exigences qui conditionnent la culture du riz.

Ces exigences sont d'abord d'ordre climatique. Il est indéniable que ce sont les régions tempérées chaudes et en particulier le climat méditerranéen, qui conviennent le mieux à la végétation du riz. Sur ce point, les possibilités d'adaptation du riz sont grandes. La riziculture est pratiquée avec les meilleurs rendements dans la vallée du Pô, en Camargue et en Espagne.

Les mêmes possibilités d'adaptation se retrouvent en ce qui concerne le sol. Toutefois ce sont les sols argileux et argilo-limoneux qui conviennent le mieux. Ces sols, que l'on rencontre dans tous les grands deltas, ont en effet une particularité primordiale pour la riziculture : ils sont imperméables. La culture du riz n'est possible que sur des terres inondées pendant la plus grande partie de l'année.

Toutes ces conditions se trouvent réunies dans les deltas des grands fleuves (Mékong, Nil, Mississipi, Pô, Rhône).

D'autre part, dans les pays peu mécanisés, la culture du riz exige énormément de main-d'œuvre. C'est pourquoi les pays gros producteurs de riz sont des pays à grande densité de population.

L'ECONOMIE DU RIZ

La production mondiale des céréales est la suivante:

Le rix représente la seconde céréale mondiale, suivant de très près le blé:

Production en millions de tonnes :

Blé	224,5
Riz (Paddy)	211,7
Maïs	163,3
Orge	75,4
Avoine	52,2
Seigle	20,1

C'est en Extrême-Orient que se cultive la plus grande partie du riz produit dans le monde. Les pays constituant l'Asie des Moussons représentent les plus gros producteurs. On peut citer les chiffres moyens suivants pour une période allant de 1953 à 1957.

	Surfaces consacrées à la Riziculture (en milliers d'hectares)	Production en milliers de tonnes de Paddy
Asie	104.189	188.326
Amérique du Nord et Centrale	1.293	3.210
Amérique du Sud	3.070	5.058
Afrique	2.990	4.082
Europe	390	1.679
Océanie	32	112

Asie :

La Chine est le plus grand producteur de riz du monde avec 77,000,000 de tonnes de Paddy. Bien qu'étant également le plus grand

consommateur de riz du monde, c'est actuellement un pays exportateur.

L'Inde vient au deuxième rang. Cependant sa production ne couvre pas ses besoins. Il est à remarquer que l'Inde a de plus en plus tendance à importer d'autres céréales que le riz, notamment le blé.

Parmi les autres pays producteurs de riz de l'Asie, beaucoup sont importateurs par suite d'un important accroissement de la population. Ce phénomène est particulièrement sensible au Japon.

Amérique :

Les Etats-Unis : production très mécanisée dans les Etats du Sud et au Nord de la Californie.

L'importante production (près de 2 millions de tonnes en 1957) et la faible consommation intérieure font des Etats-Unis un pays exportateur.

Le Brésil : 3.691.000 tonnes de Paddy en 1957. Les exportations sont nulles.

Afrique :

Madagascar : 1 million cent mille tonnes en 1957. Les exportations sont très faibles.

Afrique intertropicale continentale : 720.000 tonnes en 1957. L'important accroissement démographique rend cette production insuffisante.

Egypte : 1.709.000 tonnes en 1957. Près de 300.000 tonnes d'exportations.

Algérie - Maroc : 36.000 tonnes en 1957.

Europe :

L'Italie est le plus important producteur de riz d'Europe avec 792.000 tonnes en 1957. Une partie de la récolte est exportée.

Espagne : Ce pays obtient les plus grands rendements à l'hectare, les cultures étant « jardinées » grâce à la surabondance de main-d'œuvre. En 1957, 65.000 tonnes ont été exportées sur les 388.000tonnes récoltées.

Portugal : Production 162.000 tonnes.

France : Nous envisagerons plus loin la riziculture en France.

Le riz brut ou Paddy - Ses modifications au cours de la préparation du Riz aliment

CARACTERES BOTANIQUES DU RIZ

Le riz fait partie de la famille botanique des Graminées, plantes monocotylédones généralement herbacées. Cette famille est capitale pour l'alimentation humaine puisqu'elle contient les céréales.

Le riz se rapporterait à trois espèces types :

— Oryza Sativa L. (riz des marais) ;
— Oryza Montana (riz des Montagnes) ;
— Oryza Glutinosa (riz glutineux).

La plus grande partie des riz cultivés dans le monde appartient à la variété Oryza Sativa L.

Les deux autres espèces dériveraient d'ailleurs de la première.

Le riz est une graminée annuelle dont la tige noueuse peut atteindre 2 mètres de hauteur. Les feuilles sont planes et lisses. Les fleurs constituent une panicule rameuse. Les épillets sont uniflores. Les glumes sont petites et égales. Les glumelles de la fleur restent adhérentes au grain de riz qu'elles entourent complètement.

STRUCTURE DU GRAIN DE RIZ

Les glumelles de la fleur constituent autour du grain une enveloppe qui est la « balle ». Dans les autres céréales (sauf l'orge), les glumelles sont éliminées lors du battage.

Sous la balle se trouve le péricarpe de plusieurs épaisseurs cellulaires, la plus interne étant la « couche à tubes ».

Du développement de l'ovule proviennent :

— le tégument externe qui se résorbe lors de la maturation du caryopse,

— le tégument interne peu visible,

— la couche à aleurone ou assise protéique — très riche en protides, sels minéraux et vitamines — elle est éliminée au cours de l'usinage.

A l'intérieur se trouve l'albumen gorgé d'amidon.

Le germe, de haute valeur nutritive, est situé à la partie inférieure du grain. Il est également éliminé au cours de la préparation du riz aliment.

COMPOSITION CHIMIQUE DU RIZ PADDY

EAU : La teneur en eau, importante à connaître pour la conservation du riz, est très variable. Elle est en général comprise entre 11 et 15 pour cent.

CELLULOSE : Le riz Paddy en contient de 7,4 à 10,4 pour cent. Cette cellulose, presque entièrement contenue dans les parties externes du grain, sera éliminée lors de l'usinage.

LES PROTIDES : La teneur du riz Paddy en protides peut être estimée environ à 8,5 pour cent. Les protides se trouvent surtout au niveau de la couche à aleurone. Vers l'intérieur du grain, la concentration en protides diminue de plus en plus.

D'après Lozsa, les diverses fractions protéiques rencontrées sont les suivantes :

Protéines brutes	9,44 à 12,9 %
Albumine	0,23 à 0,45 %
Globuline	0,57 à 1,07 %
Prolamine	0,69 à 1,24 %
Oryzénine	7,20 à 9,82 %

En ce qui concerne les teneurs en acides aminés indispensables, Kik les estime comparables à celles du blé ou du maïs. Le riz contient surtout de l'arginine, de la lysine, de la cystine, du tryptophane et de l'histidine.

LES LIPIDES : Le Paddy en contient très peu. Les chiffres moyens sont de 2,1 à 2,4 %.

LES GLUCIDES : Ils sont essentiellement représentés par l'amidon de l'endosperme. Le Paddy est très riche en amidon : autour de 73 g. pour cent grammes.

LES SELS MINERAUX : Le taux de cendres du riz Paddy est très variable mais toujours assez élevé : de 3,2 à 5,26 g. pour 100 g.

LE PHOSPHORE : Le riz en contient beaucoup. De 300 à 400 mg pour 100 g. La plupart des études estiment que ce phosphore se présente essentiellement sous forme de phytine.

Le phosphore a, à peu près, la même répartition que les protéines dans le grain de riz. C'est dire qu'au cours de l'usinage une grande partie du P. sera perdue.

LE CALCIUM : Le rapport calcium/phosphore est très bas, car le riz contient (comme les autres céréales) très peu de calcium. Les chiffres varient entre 28 et 64 mg. pour cent.

POTASSIUM - MAGNESIUM : sont bien représentés dans le paddy :

— de 207 à 264 mg pour 100 g. de potassium dans les riz italiens et de 91 à 140 mg. de magnésium.

— Sodium : de 66 à 98 mg pour 100 g.

— Soufre : de 20 à 35 mg pour 100 g.

— Fer: 7,6 mg pour 100 g.

On trouve également du silicium, du manganèse et des traces de chlore et de brome. L'iode est également présent, surtout dans les variétés cultivées au bord de la mer — 65 % de l'iode se trouve dans le son.

LES VITAMINES

Vitamines hydro-solubles

Vitamine B1. — La teneur du Paddy en thiamine varie dans des proportions importantes suivant les auteurs. Elle est en moyenne de 300 à 400 microgrammes pour 100 g. Le fait essentiel est la répartition de cette thiamine dans le grain de riz. Hinton a évalué cette répartition ; c'est ainsi que, d'après lui, on trouve :

dans le scutellum : 50 % de la Vit. B1 totale

couche à aleurone: 33 %
germe : 9,7 %
endosperme : 7,3 %

Cette répartition de la vitamine B1 explique les troubles de carence observés dans les pays dont l'aliment de base est le riz poli.

Vitamine B2. — Les taux varient entre 50 et 70 microgrammes pour 100 g. de riboflavine.

Vitamine PP. — Le riz Paddy en contient beaucoup : de 4,5 à 7,8 mg pour 100 g.

Le riz Paddy contient également de la pyridoxine, de l'acide pantothénique et de la biotine.

Vitamines lipo-solubles

Vitamine E. — On en trouve près de 3 mg/100 g. contenus dans le germe.

Il est probable que le riz paddy ne contient ni vitamine D, ni vitamine A.

DIFFERENTS FACTEURS POUVANT FAIRE VARIER LA COMPOSITION CHIMIQUE DU PADDY

INFLUENCE DE LA VARIETE CULTIVEE

Cette influence est difficile à apprécier. Lorsque deux variétés de riz présentent des différences considérables dans leur composition chimique, il faut tenir compte du fait que le plus souvent les conditions d'environnement (climat, sol, etc...) ne sont pas les mêmes. D'après les études effectuées, il semble que l'influence de la variété se manifeste surtout sur le taux de lipides et de protides. C'est ainsi que d'après Basu, le riz « Aus » ne peut assurer la croissance du jeune rat, alors que le riz « Aman » le peut fort bien, par suite de sa richesse plus grande en acides aminés soufrés.

La variété cultivée a-t-elle une incidence sur la teneur en vitamines ? Williams pense que non. Cependant certains auteurs, comme Nira et Fortuna, estiment que les variétés de riz à grains longs sont plus riches en vitamines que les variétés de riz à grains courts.

D'après Ito, les riz de qualité inférieure contiennent plus de protides que les riz de qualité supérieure, lesquels, par contre, sont plus riches en lipides.

La taille des grains aurait également une incidence. Les petits

grains contiendraient davantage de matières grasses que les grains de plus grande taille. Les lipides de ces deux sortes de grains auraient d'ailleurs des caractéristiques chimiques différentes.

INFLUENCE DU CLIMAT

Peu de travaux ont été effectués à ce sujet.

Pour Ito, les lipides des riz cultivés dans les régions froides diffèrent des lipides des riz cultivés dans des régions chaudes.

Pour Velasco, les régions à climat uniforme produisent des riz dont la teneur en protides est élevée. Dans les pays où saison sèche et saison humide sont distinctes, la teneur en protides est moins élevée.

INFLUENCE DE LA FERTILITE DU SOL

C'est certainement le facteur le plus important.

D'une manière générale, les sols pauvres donnent des riz riches en cendres, en cellulose et en silice. Les sols fertiles donnent une augmentation du taux des glucides solubles.

Jouent également l'acidité ou l'alcalinité du sol. L'augmentation du PH provoque une diminution de la teneur en phosphore et en fer et un accroissement du taux de calcium.

Mais le plus important reste le problème de la fertilisation ; suivant le type d'engrais employé presque tous les composants chimiques du riz sont susceptibles de variations.

Les protides : leur taux est accru par l'adjonction au sol de culture d'un engrais azoté ou d'un engrais à la fois azoté, phosphoré et potassique.

Pour Kik, l'emploi de fertilisants comme le superphosphate, le sulfate d'ammonium ou le nitrate de sodium ,augmente dans des proportions notables les taux de cystine, tryptophane, lysine, arginine, histidine.

Les lipides : la teneur du paddy en lipides est surtout influencée par les fertilisants azotés.

Les sels minéraux: avec un engrais azoté, la teneur en cendres est plus élevée. L'utilisation d'engrais potassiques, si elle donne une augmentation du potassium, provoque en même temps une diminution du taux des autres minéraux.

Vitamines : D'après Kik, leur taux n'est pas amélioré par l'emploi de fertilisants.

INFLUENCE DE L'IRRIGATION

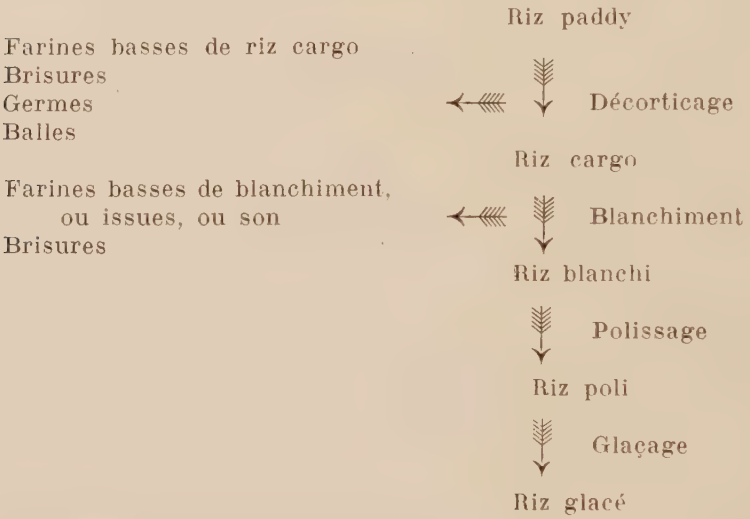
Malgré le peu de travaux effectués sur ce point, il semble que le riz cultivé avec irrigation soit plus riche en protides et en minéraux.

MODIFICATIONS SUBIES PAR LE RIZ PADDY AU COURS DE L'USINAGE

LES OPERATIONS D'USINAGE

Le riz brut ou riz Paddy, que nous venons d'étudier, n'est pas directement utilisable pour la consommation humaine. Diverses opérations d'usinage sont nécessaires, qui ont pour but de débarrasser le grain de riz des enveloppes externes qui l'entourent. Or, nous avons vu que nombre de principes nutritifs indispensables, comme les vitamines, sont justement localisés dans ces couches externes.

Les opérations d'usinage peuvent se schématiser ainsi :



Le décorticage

Cette opération a pour but d'enlever les balles qui entourent le caryopse. Pour cela on fait passer le paddy dans des appareils à meules ou à rouleaux de caoutchouc qui, par pression et friction, séparent le grain des balles. On obtient ainsi le riz brun ou riz décortiqué. C'est sous cette forme que le riz était autrefois expédié par bateaux.D'où le nom de « riz cargo » qui lui fut donné et que, depuis, il a gardé.

Au cours de cette opération, de nombreux grains sont brisés. Ces brisures mélangées à de fines particules de balles constituent les farines basses de riz Cargo ou son, dans lesquelles on trouve de nombreux germes.

Le blanchiment

Le grain de riz Cargo présente encore à sa surface des pellicules externes, c'est-à-dire péricarpe et couche à aleurones. Le blanchiment va les éliminer. Cette élimination se fait par usure du grain dans des appareils à blanchir de différents types.

On obtient ainsi : d'une part, le riz blanc ou riz blanchi ; d'autre part, les couches externes qui constituent les issues ou son, souvent improprement appelées farines.

Au cours du blanchiment un certain nombre de grains seront brisés. Les particules ainsi obtenues constituent les brisures.

Le polissage

Le riz blanchi a un aspect mat. Il est saupoudré de farine. Au cours du polissage il acquiert un aspect parfaitement lisse : c'est le riz poli.

Le glaçage

Uniquement pratiquée en Europe, cette opération vise à obtenir un riz d'aspect très brillant. Pour cela on l'enrobe dans un mélange de glucose et de talc.

MODIFICATIONS APPORTEES AU RIZ PAR LES OPERATIONS D'USINAGE

MODIFICATIONS DES PROPRIETES PHYSIQUES

Un degré modéré de blanchiment et de polissage améliore la capacité de gonflement du grain. Alors que le grain non poli ne dépasse pas deux fois son volume initial à la cuisson, le grain poli atteint quatre fois son volume. Or, il est prouvé que la digestibilité est meilleure si ce gonflement est plus grand. De plus, au cours de l'usinage les parties cellulosiques disparaissent, la perméabilité aux sucs digestifs est accrue et la digestibilité aussi.

Mais si le polissage est trop poussé, la viscosité de l'amidon augmente et à la cuisson le riz formera une pâte.

MODIFICATIONS DANS LA COMPOSITION CHIMIQUE

1° **La cellulose** : Les pertes en cellulose sont massives. Le blanchiment en élimine 83 %. Des chiffres de 7 à 10 % pour le Paddy on arrive à 0,2-0,3 % pour le riz poli.

2° **Les protides** : C'est surtout le blanchiment qui est responsable des pertes subies. Plus le degré de blanchiment est poussé, plus les pertes en protides sont grandes. Ces pertes, différents auteurs les évaluent entre 12 et 15 %. Elles peuvent atteindre 25 % pour les riz colorés, dont le blanchiment est plus poussé.

3° **Les lipides** : Leur taux diminue suivant le degré de blanchiment. C'est pourquoi le riz poli, moins riche en graisses, s'oxydant au contact de l'air, se conserve mieux que le riz Cargo.

4° **Les glucides** : Les auteurs ne sont pas d'accord sur leur sort au cours des opérations d'usinage. Les modifications ne sont probablement pas importantes.

5° **Les éléments minéraux** : Etant surtout localisés dans les couches externes et dans le germe, les pertes sont importantes : 50 à 90 %, suivant les auteurs. La diminution du taux est surtout sensible en ce qui concerne le phosphore et plus particulièrement le phosphore phytique.

6° **Les vitamines** : Après l'usinage la plus grande partie des

vitamines contenues dans le Paddy est perdue pour l'alimentation humaine. Les pertes sont telles que dans les pays où le riz est l'aliment de base, un enrichissement artificiel de cette céréale sera indispensable si l'on veut éviter les maladies de carences. Ici encore, le blanchiment est le grand responsable. Or, c'est justement dans les pays où les carences vitaminiques sont les plus à craindre que les consommateurs exigent le riz le plus blanc. Toutes les vitamines diminuent dans les proportions de 66 à 75 % par rapport au riz Paddy.

Le problème de la vitamine B1 a été plus particulièrement étudié. Les pertes semblent nulles au cours de la transformation du riz Paddy en riz Cargo. Elles sont par contre de 70 à 80 % au cours du blanchiment. Si le riz n'est que partiellement blanchi il peut conserver jusqu'à 70 % de la Thiamine primitivement présente dans le riz Cargo.

MODIFICATIONS APPORTEES PAR LE STOCKAGE

En plus des pertes pouvant être provoquées au cours du stockage par les rongeurs, les insectes et les moisissures, on peut assister à des modifications du grain d'ordre physico-chimiques.

L'humidité de l'air joue un rôle important. Si elle est trop grande elle favorise le développement des moisissures. Elle intervient également dans les modifications physico-chimiques. Ces modifications portent sur le pouvoir germinatif du grain, qui disparaît rapidement au cours du stockage. Elles portent également sur la dureté des grains. Si le temps de conservation est long, la dureté du grain augmente. L'usinage est alors plus difficile et le taux de brisures plus élevé. Par contre, les qualités de cuisson s'améliorent. Le riz stocké absorbe davantage d'eau et gonfle beaucoup mieux à la cuisson.

La température ambiante intervient également. Une température élevée ne convient pas à une conservation prolongée, surtout si la chaleur se trouve combinée à l'humidité. Pour éviter l'altération du riz stocké, il faut tenir compte d'un autre facteur: la teneur en eau du grain de riz: plus cette teneur est faible, plus la conservation est satisfaisante. Le taux optimum d'eau est d'environ 13 à 15 %. Le stockage de longue durée s'effectue toujours sous forme de paddy ou de blanchi, la forme cargo risquant de présenter un rancissement des matières grasses de l'enveloppe externe.

Modifications de composition chimique

Les lipides sont modifiés, quantitativement d'abord, leur taux diminuant légèrement, mais surtout qualitativement. On assiste à une libération d'acides gras, ce qui influence considérablement les qualités gustatives du riz conservé.

Les protides semblent peu influencés. Les acides animés libres diminuent légèrement, ainsi que leur digestibilité. En fait la valeur nutritive des protéines est peu affectée.

Peu de variations également en ce qui concerne les glucides.

Les différentes études effectuées sur la question présentent des

conclusions contradictoires au sujet de l'évolution de la teneur du riz en minéraux au cours du stockage.

Par contre, toutes les études affirment que les pertes en vitamines sont importantes. D'après Kondo, la Thiamine diminue de 8 % après un an de stockage, de 44 % après trois ans et de 77 % après quatre ans de stockage.

Ces pertes peuvent être réduites par des conditions de stockage correctes :

Température inférieure à 18°, pas d'humidité.

Signalons enfin que c'est la conservation sous forme de Paddy qui limite le plus les pertes en vitamines B. D'autre part, ces pertes sont moindres pour le riz Cargo que pour le riz poli.

En pratique le riz est conservé, en France, à peu près totalement en riz paddy.

LE RIZ POLI

COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR ALIMENTAIRE

Voici d'après L. Randouin la composition chimique des trois principales céréales (analyses pour 100 grammes) :

	Riz brun	Riz poli	Maïs	Blé
	—	—	—	—
Protides	8	7	9,5	10,5
Lipides	1 à 2,5	0,5	4,5	1,5
Glucides	75	77	69	69
Eau	15	15,5	13,5	15,5
Cellulose	3,9	1,5	2,2	1,9
Eléments minéraux en milligrammes:				
S		117	151	160
P	207	60	260	300
Cl		54	45	55
Na		25	40	20
K	216	65	340	460
Mg	60	28	120	140
Ca	14	8	20	45
Fe	2	0,9	2,9	4
Zn	1,5	0,2	2	5,5
Cu	0,5	0,2	0,7	0,7
Mn		0,9	1	3
I		0,002	0,001	0,003
Vitamines en milligrammes:				
C	0	0	0	0
B1	0,30	0,04	0,21	0,38
B2	0,12	0,07	0,15	0,23
PP		1,5	1,3	5
Carotène ...		0,03	0,64	0,25
A				
D				
E				
K			0,04	0,08

LES LIPIDES

Le riz en contient très peu, entre 0,3 à 0,5 %. Les autres céréales en contiennent davantage (blé : 1,80 - maïs : 4,12).

L'acide oléique constitue plus de la moitié des acides gras. Le reste consiste en acides linoléique, linolénique et palmitique.

D'après Ichiki et collaborateurs, le coefficient d'utilisation digestive de ces lipides est de l'ordre de 99 %.

LES PROTIDES

On connaît leur importance en matière d'alimentation. Leur rôle en effet n'est pas purement énergétique, comme pour les glucides ou les lipides. Les protides ont une destinée plastique, ce sont les matériaux de construction de la matière vivante. Dans une alimentation équilibrée ce rôle est pour la plus grande part dévolu aux protides d'origine animale, mais (surtout dans les pays sous-développés grands consommateurs de riz) les besoins en protides ne peuvent être couverts par les protides animaux.

C'est pourquoi le plus souvent la ration protidique est complétée, si ce n'est entièrement fournie, par les céréales, blé, maïs, riz. Il est donc intéressant de connaître quelle est la valeur du riz au point de vue protidique. Il ne s'agit pas uniquement de savoir si les protides se trouvent dans le riz en quantités suffisantes. La notion de qualité intervient peut-être davantage. La qualité d'une protéine est déterminée par sa composition en acides aminés indispensables et ceci dans des proportions convenables.

La teneur en protides du riz poli varie de 6,5 à 9 %. Une étude fixe 7,7 % de protéines pour le riz et 9,8 % pour le blé.

Rosenheim et Kajiura ont, par extraction saline et coagulation fractionnée, déterminé la nature des protéines du riz.

Pour eux le riz contient :

— Une gluteline : l'oryzénine, de faible poids moléculaire.

— Une prolamine : également de faible poids moléculaire.

Par dialyse de l'extrait salin, puis par coagulation fractionnée, d'autres auteurs (Jones et Gersdorff) ont isolé deux globulines de poids moléculaire élevé (200.000). L'une coagulée à 74°, l'autre à 90°.

Ces différentes fractions protéiques sont de propriété et de composition différentes suivant la variété du riz : l'oryzénine du riz glutineux est plus riche en groupes carboxyles et moins riche en groupes animés que l'oryzénine du riz commun.

Lozsa a étudié dans quelles proportions ces diverses fractions protéiques se trouvaient représentées. Ses études ont été faites sur une dizaine d'échantillons de riz poli hongrois. Il donne les résultats suivants :

Protéines brutes	Albumine	Globuline	Prolamine	Oryzénine
—	—	—	—	—
8,43-13,38	0,05-0,28	0,58-1,22	0,41-1,22	6,56-10,34

De multiples études ont été faites pour déterminer la teneur en acides aminés des protéines du riz.

Dans le tableau qui suit nous citons les chiffres de J. Block et D. Bolling sur la teneur en acides aminés du riz, du blé et du maïs. Si l'on compare les protéjnes du riz avec celles du blé on constate

que le riz est plus riche et plus équilibré que le blé. La thréonine est à un taux faible et insuffisant dans le riz, mais supérieur à celui du blé (pour certains auteurs, le blé ne contiendrait pas de thréonine, facteur de croissance indispensable).

La méthionine, seul acide aminé donateur de soufre, bien que faiblement représentée, se trouve dans le riz en quantités plus importantes que dans le blé (on sait l'importance de cet acide aminé comme protecteur du foie).

	Blé	Maïs	Riz poli
	—	—	—
Arginine	4,3	4,8	7,2
Histidine	2,1	2,5	1,7
Lysine	2,7	2,3	3,2
Tyrosine	4,0	6,0	5,7
Tryptophane	1,2	0,6	1,3
Phénylalanine	5,1	5,0	5,0
Cystine	1,8	1,5	1,3
Méthionine	2,5	3,1	3
Thréonine	3,3	3,7	3,8
Leucine	7,0	15,0	8,2
Isoleucine	4,0	6,4	5,2
Valine	4,3	5,3	6,2
Glycocolle			10,3

Le riz contient, en outre, de l'acide glutamique et de l'acide aspartique.

Sauf l'acide aspartique, tous les acides aminés sont représentés dans les globulines.

La glutéline et la prolamine sont riches en arginine, proline et acide glutamique mais ne contiennent pas de tryptophane.

Valeur biologique des protéines du riz

Elle est déterminée par la qualité et les proportions des différents acides aminés indispensables qui composent ces protéines. Cette valeur biologique est déterminée de la façon suivante : pendant une première phase on soumet les animaux d'expérience à un régime privé d'azote, régime ne comportant que lipides, hydrates de carbone, vitamines, sels minéraux. On dose l'azote des urines et des matières. Dans un deuxième temps, on ajoute au régime la protéine dont on veut connaître la valeur biologique. On mesure ensuite la quantité d'azote ingérée et la quantité d'azote éliminée dans les urines et les matières. La valeur biologique est exprimée par un chiffre qui indique la quantité d'azote retenue par l'organisme, sur 100 parties d'azote ingéré. Voici les chiffres obtenus par Thomas-Boyd et During :

PROTEINES	Valeur biologique
Viande	100
Lait	96
Poisson	95
Riz	88
Haricots	60
Farine de blé	40
Pain	36

Les chiffres obtenus varient considérablement suivant les auteurs, mais les valeurs biologiques les plus fréquemment enregistrées se situent entre 80 et 85.

On peut donc en conclure que la valeur biologique des protides du riz est bonne, bien qu'inférieure à celle des protides animaux.

Les protides du riz apparaissent, en outre, infiniment supérieurs à ceux des autres céréales. Cette supériorité a été plus particulièrement mise en évidence par Sure et collaborateurs de l'Université de l'Arkansas. Cet auteur a étudié sur le rat nourri de blé les modifications de la courbe de poids, lorsqu'une partie de la ration protéique est fournie par le riz. Les expériences portent sur huit semaines. Lorsque la moitié des protides du blé est remplacée par une quantité équivalente de protides du riz, on constate un accroissement de poids de 114 % et une augmentation de l'efficacité biologique de la ration protéique de 85 %. Si l'on ne remplace qu'un tiers des protéines, l'augmentation de poids n'est que de 54,5 %. La même expérience faite en substituant le riz au maïs donne une élévation de poids de 236 %. La valeur biologique de la ration protéique augmente de 164 %.

LES GLUCIDES

Voici, d'après différents auteurs, la teneur en hydrates de carbone de quelques végétaux couramment utilisés dans l'alimentation. On voit que le riz possède la teneur en glucides la plus forte. Les chiffres varient suivant les auteurs, mais la moyenne se situe entre 75 et 80 %.

Blé	71,28
Maïs blanc	71,52
Riz	79,60
Haricots blancs	55,53
Pommes de terre	17,63

On trouve dans les glucides du riz de faibles proportions de glucose, de raffinose, de saccharose, des traces de fructose, mais les glucides du riz sont essentiellement constitués par l'amidon.

Le granule d'amidon du riz a donné lieu à des travaux multiples. Il a une forme polyédrique, ponctué au centre. Ses dimensions sont plus réduites que celles du granule d'amidon de la pomme de terre.

L'action d'une solution de salicylate de soude à 30 % a permis de distinguer deux parties dans le grain d'amidon. Au centre on

observe la dissolution d'un moyau réduit. Tout autour, au contraire, la coque constituant la presque totalité du granule se gélifie. Ces deux zones sont de composition identique. Seule leur viscosité est différente.

Par différents procédés physiques et chimiques, il a été possible de déterminer les taux d'amylopectine et d'amylose. D'après Bates, l'amidon du riz contiendrait 17 % d'amylose. On a également démontré sur les chaînes de radicaux glucose, la présence de ramifications latérales. L'existence de cet amidon ramifié explique la tendance à former des agrégats et le pouvoir de gonflement de l'amidon du riz au cours de la cuisson.

Digestibilité des glucides du riz

Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître aux glucides du riz une excellente digestibilité.

Kihara accorde sur ce point une légère supériorité à l'amidon du riz et du maïs sur l'amidon du blé. L'amidon de la pomme de terre apparaît comme étant l'un des moins digestibles.

Sur la croissance du rat, les amidons de blé, d'orge, de millet et de riz ont sensiblement la même valeur.

Ichiki et ses collaborateurs fixent à 99,6 % le coefficient d'utilisation digestive des glucides du riz.

LES ELEMENTS MINERAUX

Le riz est faiblement minéralisé. Toutes les études sont d'accord sur ce point, aussi la teneur du riz poli en cendres est-elle pauvre: de 0,45 à 1 % selon les auteurs.

Voici la composition en sels de quelques aliments de base:

	Na mg)	K	Ca	Fe
	—	—	—	—
Riz poli	32	88	6	0,9
Farine de blé	60	115	20	1
Farine d'avoine	62	344	69	3,8
Pommes de terre	31	294	7	1,3
Lait	50	150	125	0,2
Viande	84	340	10	3,5

composition en mg pour 100 grammes.

Le calcium et le phosphore

Comme toutes les céréales, le riz est riche en phosphore. Suivant les auteurs et les échantillons analysés, les chiffres varient entre 50 et 100 mg de P. pour 100 grammes de riz poli.

Par contre, le riz est très pauvre en calcium. Dans le tableau comparatif ci-dessus, nous citons le chiffre de 6 mg. Pour Kik et Coll, ce chiffre est de 9 mg. Quoi qu'il en soit, il est évident que le riz est très mal équilibré au point de vue phospho-calcique. Cette constatation de laboratoire est confirmée par la clinique. Nous parlerons plus loin des multiples cas de rachitisme observés dans les pays gros consommateurs de riz et la nécessité d'assurer à ces populations un apport calcique suffisant.

Le sodium et le potassium

Ils existent en très petite quantité dans le riz. Toutes les vertus thérapeutiques du riz que nous envisagerons dans la deuxième partie de cette étude, reposent sur sa faible teneur en sodium.

Pour Kik il y a dans 100 gr de riz poli: 79 mg de K
28 mg de Na.

Toujours d'après Kik et collaborateurs, il y aurait dans 100 gr de riz poli: 6 mg de chlore.

LES OLIGO-ELEMENTS MINERAUX

Ici les chiffres sont très bas. Voici approximativement la teneur du riz en oligo-éléments (teneur en mg pour 100 gr):

Fer	0,9
Manganèse	1,26
Cuivre	0,19
Zinc	0,2
Aluminium	1,5
Molybdène	0,01 à 0,07
Nickel	traces

En ce qui concerne le fer, certains auteurs ont signalé que le fer du riz (et des céréales en général) donnait une formation d'hémoglobine moins forte que le fer du jaune d'œuf par exemple.

On peut donc conclure que le riz est très pauvre en éléments minéraux. Les conséquences sont heureuses en ce qui concerne le sodium mais, par contre, l'ingestion à peu près exclusive de riz poli est incapable de maintenir chez l'homme un équilibre calcique positif.

LES VITAMINES

Dans l'histoire des vitamines, le riz occupe une place primordiale. La notion de vitamine naquit de l'observation des paralysies se manifestant chez l'homme et l'animal consommant exclusivement du riz poli. En 1912, Casimir Funk donna le nom de « vitamine » à un principe contenu dans le son du riz et capable d'empêcher l'apparition de ces troubles. Depuis, tous les travaux sur les vitamines du groupe B se font à partir du riz poli: soit en provoquant expérimentalement des carences chez l'animal en le nourrissant exclusivement de riz poli, soit en étudiant les carences chez les Orientaux dont le riz est l'aliment de base.

Vitamines hydro-solubles

La vitamine B1 ou Thiamine ou Aneurine: On sait que le riz paddy en contient des quantités suffisantes. Cette vitamine est surtout contenue dans le germe et les parties les plus externes du grain. Ce sont ces parties qui sont éliminées au cours du décorticage et du polissage. Cette déperdition du grain de riz en vitamine va être encore aggravée par la cuisson.

Voici, d'après Randoin, l'évolution de la teneur du riz en thiamine:

Riz non poli	250	micro-grammes	pour	100 gr
Riz poli	40	»	»	»
Riz poli, lavé, cuit	10	»	»	»

La perte est de 95 %.

La vitamine B1 est indispensable à la formation des systèmes enzymatiques qui dégradent les glucides; or, le riz, contient 80 % d'hydrates de carbone. Un des stades essentiels est la dégradation de l'acide pyruvique. En l'absence de thiamine, ces réactions de dégradation se bloquent. Le taux d'acide pyruvique dans les tissus augmente et il y a une baisse des oxydations, baisse à laquelle la cellule nerveuse est la plus sensible. Ceci explique la polynévrite du béri-béri.

La teneur du riz en thiamine a donné lieu à de multiples travaux. La plupart des auteurs fixent cette teneur autour de 50 microgrammes pour 100 gr de riz poli. Cependant, suivant le lieu de la récolte, la qualité et la variété du riz, ce taux peut varier et atteindre jusqu'à 100 à 150 micro-grammes.

La vitamine B2 ou Riboflavine: Elle a donné lieu à moins de travaux. L'avitaminose B2 est connue depuis peu. Les troubles engendrés sont rares et bénins. Ils consistent en lésions oculaires et cutanéo-muqueuses, accompagnées d'asthénie.

Lors de la consommation trop exclusive de riz poli, l'avitaminose B2 est toujours associée à d'autres carences qui dominent le tableau clinique.

Les différentes analyses effectuées fixent entre 20 et 30 microgrammes la teneur en Riboflavine du riz poli.

La vitamine PP ou Amide de l'acide nicotinique: Elle donne lieu à une maladie de carence, « la Pellagre ». Cependant cette affection, que l'on rencontre dans les populations pauvres se nourrissant essentiellement de maïs, semble à peu près inconnue dans les pays consommateurs de riz. Après les différentes opérations d'usinage, la teneur moyenne du riz poli en vitamine PP est relativement élevée, voisine de 2 mg pour 100 gr. Une consommation presque exclusive de riz poli permet d'assurer l'apport minimum qui est de 7 mg.

La vitamine C: Le riz poli n'en contient pratiquement pas.

Autres vitamines du groupe B

Le riz poli contiendrait en outre:

Vitamine H ou Biotine	1 à 4	microgrammes
Vitamine B6 ou Pyridoxine	450	»
Acide Folique	3 à 4	»

Vitamines lipo-solubles

Les vitamines lipo-solubles sont pratiquement absentes du riz poli.

La vitamine A: L'avitaminose A se traduit par l'héméralopie et la xérophtalmie. Ces affections se rencontrent souvent dans les pays

consommateurs de riz poli. Le riz poli, en effet, ne contient ni vitamine A, ni provitamine A.

La vitamine E: Le riz poli en contient très peu. 0,4 mg pour 100 gr, d'après Engel et De Vries.

INFLUENCE DES OPERATIONS CULINAIRES SUR LE RIZ POLI

Ces opérations sont constituées par le lavage et la cuisson.

Le lavage a un double but: d'une part, débarrasser le riz des poussières et des particules de son et, d'autre part, enlever la poussière d'amidon qui entoure les grains et éviter ainsi la formation de riz « collant ». Cette opération a pour effet d'entraîner d'importantes pertes d'éléments nutritifs.

Les protides et les lipides voient leur taux s'abaisser au cours des lavages successifs qui entraînent au contraire une légère augmentation des glucides.

Mais en ce qui concerne les minéraux, les pertes sont massives. Etant solubles dans l'eau, la plupart d'entre eux passent dans les eaux de lavage. C'est ainsi que les pertes en calcium sont de l'ordre de 50 % et les pertes en phosphore de 30 à 80 %.

Le phénomène est identique en ce qui concerne les vitamines.

D'après Kik, les pertes sont de 43 % pour la Thiamine,
26 % pour la Riboflavine,
23 % pour l'Amide nicotinique.

La cuisson. — Les pertes sont en général importantes, mais varient en fonction de la méthode adoptée. Le riz cuit dans une grande quantité d'eau que l'on jette ensuite, perd une grande partie de sa valeur nutritive. Les pertes seront, par contre, très faibles si le riz est cuit dans une petite quantité d'eau qui est totalement absorbée par les grains.

— Les Protides: Au cours de la cuisson, on assiste à une coagulation des protéines, mais certains acides aminés passent dans le liquide de cuisson.
— Les Lipides: Leur taux diminue graduellement au cours des lavages.
— Les Glucides: Ce sont eux qui subissent les modifications les plus importantes au cours de la cuisson.

Là aussi les pertes sont sensibles. Divers sucres: glucose, fructose, saccharose, sont retrouvés dans le liquide de cuisson. Mais les modifications sont surtout d'ordre physico-chimique. On assiste à une gélification de l'amidon qui se gonfle au contact de l'eau. Le grain de riz peut ainsi atteindre jusqu'à 4 fois son volume initial. L'amidon cuit peut être hydrolisé par l'amylase. Cette action amylasique qui détermine la digestibilité du riz, est fonction de la température et de la durée de la cuisson.

Le temps d'ébullition idéal semble être compris entre 20 et 30 minutes.

— Les Sels minéraux: Leur solubilité explique leur passage dans l'eau de cuisson, surtout si cette eau est en excès. En ce qui concerne le phosphore par exemple, une étude estime que lors de la cuisson le taux passe de 43,5 à 11,6 mg pour 100 gr de riz blanc.

— Les Vitamines: Nous avons déjà dit que le riz poli était pauvre en vitamines. Cette carence est aggravée par la cuisson, surtout si celle-ci se fait dans un grand excès d'eau et dans un récipient ouvert. Ces pertes peuvent être de l'ordre de 20 à 30 % pour la Thiamine, de 50 % pour l'Amide nicotinique.

La riziculture en Camargue

La riziculture en Camargue était connue depuis longtemps, mais n'a été pratiquée autrefois que dans le but de procéder au dessalement des terres pour les rendre aptes à d'autres cultures (vignes, luzernes, etc...). Les variétés alors cultivées, mais maintenant totalement abandonnées, étaient de médiocre rendement et de médiocre qualité.

En 1942, M. Edmond Clauzel, actuel Président du Syndicat des Riziculteurs de France eut l'idée, pour pallier la disette alimentaire, d'introduire en France des variétés italiennes à grand rendement et à haute qualité. L'adaptation s'avéra parfaite dès le début. Les riziculteurs métropolitains ont, par la suite, adapté leurs techniques et sont parvenus à situer notre riziculture parmi les grandes productions agricoles françaises et à en faire une culture bien propre à notre pays, car beaucoup plus mécanisée que les rizicultures italienne et espagnole.

La Camargue, delta salé, doit sa formation au colmatage d'un golfe marin par les alluvions du Rhône. Les eaux des lagunes ainsi formées ont été évaporées et le sel est resté en mélange dans le sol, à des doses importantes variant de 1 à 10 grammes par kilo de terre, selon la situation et la côte des terrains. Le salant est d'ailleurs entretenu et aggravé par les infiltrations sous-jacentes d'eaux marines.

Deux périodes sont à distinguer dans l'exploitation agricole de la Camargue, séparées par l'établissement des digues du Rhône.

Avant cet endiguement, les crues annuelles du fleuve entraînaient des inondations avec lessivage concomitant du sel et accessoirement dépôt de limon fertilisant; par la suite, les inondations se sont trouvées supprimées, sauf cas accidentel et limité de rupture de digue et, sous un climat où l'évaporation peut être chiffrée au double ou au triple des précipitations, on assiste à une remontée capillaire des eaux salées de la nappe phréatique qui, venant s'évaporer en surface, y déposent leur sel.

Les moyens de lutte contre le sel sont de deux ordres:

a) Les moyens chimiques consistant à déplacer l'ion sodium au moyen de produits tels que le sulfate de chaux (plâtre);

b) Les moyens mécaniques de lessivage par submersion.

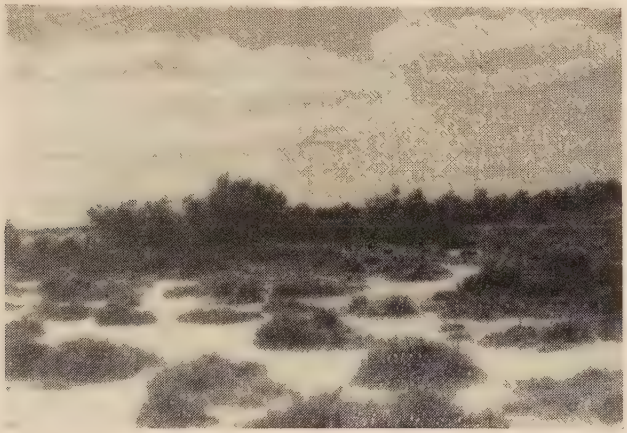
Les moyens chimiques ne sont utilisables économiquement que dans des régions où la pluviosité étant supérieure à l'évaporation, le problème peut être résolu une fois pour toutes. Dans la région du bas Rhône où, en raison de la chaleur et du mistral, l'évaporation est beaucoup plus intense que les précipitations, le problème reste annuel et on ne peut employer que le lessivage par submersion.

En fait, les quantités d'eau nécessaires aux rizières varient selon la perméabilité des terrains entre 35 et 45.000 mètres cubes

d'eau par hectare et par an, soit un débit fictif continu de 3,5 à 4 litres/seconde par hectare.

Assez accommodant sur la nature du terrain, le riz exige cependant pour donner des rendements appréciables, des apports d'engrais considérables.

Plante de climat tempéré chaud, le riz trouve dans la zone méditerranéenne un climat optimum. A une température convenable s'ajoute une luminosité intense favorisant sa particulière activité photosynthétique qui correspond à une assimilation chlorophylien-



Enganes (friches salées)

ne maxima. Cela explique la nette supériorité des rendements obtenus dans les régions méditerranéennes par rapport à ceux des pays tropicaux, en même temps que la perfection des techniques et que l'importance des moyens mis en œuvre (instruments, engrais, etc...).

AMENAGEMENT DES RIZIERES

La culture à grand rendement pratiquée dans la Métropole exige une préparation très poussée des terres, tant au point de vue du nivellement que des façons culturales.

Les terrassements nécessaires à l'aménagement des rizières sont considérables et répondent à deux buts:

1°) Constitution d'un réseau de canaux d'irrigation d'une part, de drainage d'autre part (les deux pouvant, dans certains cas, être confondus, les canaux devenant alors à double effet).

2°) Nivellement des terres qui doit être rigoureux. La bonne conduite de la culture exige une maîtrise absolue des niveaux d'eau, pour trois raisons: par économie d'eau, pour suivre avec facilité suffisante le développement du riz et pour intervenir utilement contre les herbes adventices.

Ces terrassements, autrefois exécutés à la main et avec des

wagonnets (ce qui justifiait le prix alors élevé des paddys), sont maintenant effectués avec des instruments à grand rendement (scraper, bulldozer, grader pour le nivellement, pelles mécaniques pour les fossés importants, etc...).

Les déplacements de terre en vue des nivellements ne sont jamais inférieurs à 500 m3 à l'hectare et atteignent souvent 1.500 à 2.000 m3.

Le volume total des terrassements entrepris pour l'ensemble des rizières dépasse largement 25 millions de mètres cubes.

La riziculture est en majeure partie groupée dans la région d'Arles (Bouches-du-Rhône et Gard); les eaux sont pompées au Rhône.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA RIZICULTURE

Départements	SUPERFICIES		
	1957 (Ha)	1958 (Ha)	1959 (Ha)
Bouches-du-Rhône .	19.800	22.000	23.200
Gard	6.300	7.000	7.500
Vaucluse	600	550	550
Basses-Alpes	10	/	/
Ardèche	5	/	/
Drôme	50	35	30
Hérault	250	500	500
Aude	650	700	700
Pyrénées-Orientales	110	70	80
Var	10	/	/
Gironde	7	/	/
TOTAL	27.792	30.855	32.560

Pour assurer les quantités d'eau nécessaires, il a été établi un réseau dense de canaux, les uns d'irrigation, les autres de drainage, et des stations de pompage, privées pour les domaines riverains du Rhône, syndicales pour ceux de l'intérieur. Il existe un double réseau hydraulique: un pour les irrigations, un pour les assainissements.

Le total des puissances installées pour le pompage dépasse 20.000 CV. Certaines installations, notamment syndicales, sont très importantes; telles celle d'Albaron qui, avec deux groupes motopompes de 380 CV, assure un débit de 8.000 litres-seconde; celles de la Petite-Montlong et de Beaujeu assurent respectivement des débits de 6.000 et 4.500 litres-seconde, etc...

TRAVAUX CULTURAUX

Les travaux culturaux comportent des labours et des façons superficielles ; la lutte contre les plantes adventices ajoute à la

riziculture une difficulté et des frais beaucoup plus considérables que pour les autres cultures.

La récolte, effectuée depuis quelques années en totalité avec des moissonneuses-batteuses, exige des machines, moissonneuses et instruments de transport, adaptées, car les terrains restent en général plus ou moins mous, après avoir supporté plus de cinq mois de submersion. Le parc de matériel, notamment en tracteurs, matériel lourd de terrassement et moissonneuses-batteuses, est le plus dense de France.

Tracteur équipé de roues-cages.

VARIETES DE RIZ

Les variétés de riz comportent trois grandes catégories :

1°) Les grains RONDS, ou ordinaires

— BALILLA : Variété de grande production, tardive et résistant à la verse. C'est une variété courante.

— AMERICANO 1.600 : Variété tardive, de bonne production, plus sensible à la verse que Balilla, et à grains légèrement plus gros.

2ï) Les grains DEMI-LONGS

— STIRPE 136 : Variété productive résistant à la verse et à l'égrenage, donnant un grain de bel aspect.

— MARATELLI : Variété précoce, assez productive mais sensible à une maladie : le « brusone ».

3°) Les variétés LONGUES ou « FINES »

— RINALDO-BERSANI (R. B.) : Variété de qualité la plus cultivée, rendement satisfaisant en culture et à l'usinage.

Sujet à la verse en semis direct et donnant un très beau grain.

— ARBORIO : Variété à très gros grains.

— SESIA : Variété à très beau grain, donnant malheureusement des rendements en culture et surtout à l'usinage insuffisants.

— STIRPE 82 : Grain long de très bel aspect.

On cultive surtout en France, parmi les grains ronds, le BALILLA et parmi les grains longs, le R. B.

Le rendement moyen actuel oscille, pour la France Métropolitaine, entre 40 quintaux et 45 quintaux à l'hectare.

La Station agronomique du Merle, dépendant de l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier, a créé par hybridations de nouvelles variétés particulièrement intéressantes telles « Sésario, Stirelli », dont la diffusion commence.

Moissonnage à la moissonneuse-batteuse. Région d'Arles - Collection C.N.I.R.
(Photo Papillon 22/1956)

COMPOSITION CHIMIQUE DU RIZ DE CAMARGUE
(RIZ ENTIER)

Nous tenons ici à exprimer notre gratitude à Mme CHANCEL, du Laboratoire de Chimie analytique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marseille, qui a bien voulu effectuer les analyses dont les résultats sont groupés dans le tableau ci-dessous.

Les analyses ont été effectuées sur deux échantillons de Balilla provenant, l'un de Port-Saint-Louis-du-Rhône (terres salées), l'au-

tre de Saint-Etienne-du-Grès (terres non salées) et sur deux échantillons de R. B. provenant également de Port-Saint-Louis et de Saint-Etienne-du-Grès.

	St-Etienne-du-Grès		Port-St-Louis-du-Rhône	
	Balilla	R. B.	Balilla	R. B.
Eau ..... g %	10,1	9,64	9,92	9,64
Lipides .... g %	1,68	2,05	1,65	1,97
Protides .... g %	5,4	7,4	5,8	8,6
Glucides .... Amidon et glucides hydrolysables g %	62,6	59,0	59,0	60,2
Cendres .... g %	3,90	4,63	4,28	4,64
Sodium .... mg %	17	21,1	13,3	16,86
Potassium .... mg %	174	233	209	233

LA PRODUCTION FRANÇAISE

La production métropolitaine actuelle correspond à environ 80.000 tonnes en riz blanchi, la consommation est aussi de l'ordre de 80.000 tonnes.

Les sous-produits : brisures, farines basses, vont à l'alimentation animale, les brisures à l'amidonnerie et la brasserie. On pourrait utiliser les balles florales pour la fabrication de produits tels que le Furfurol, dont l'industrie a un besoin croissant :

VOICI QUELLE EST L'EVOLUTION DES SURFACES ET DE LA PRODUCTION

Années	Superficies en hectares de rizières	Production en tonnes	
		Riz paddy	Riz blanchi
1942....	250	250	
1943....	500	500	250
1944....	500	500	250
1945....	750	1.300	650
1946....	1.000	1.900	1.000
1947....	2.000	3.000	1.500
1948....	4.000	10.000	5.500
1949....	8.100	24.000	12.500
1950....	11.000	44.000	24.000
1951....	20.000	65.000	35.000
1952....	21.000	80.000	48.000
1953....	19.500	65.000	38.000
1954....	18.500	50.000	30.000
1955....	20.000	80.000	48.000
1956....	23.000	98.000	58.000
1957....	27.800	104.000	65.000
1958....	31.000	134.000	85.000
1959....	32.500	120.000	77.000

Les investissements réalisés (terrassements, matériel, électrification, usines, etc...) dépassent maintenant 9 milliards, financés surtout par emprunts remboursables. Les riziculteurs sont au nombre d'environ 2.000, comprenant un nombre important de petits exploitants.

L'IMPORTANCE DES CULTURES SE REPARTIT COMME SUIT

75 % de 1 à 25 hectares
15 % de 25 à 50 hectares
5 % de 50 à 100 hectares
5 % au-dessus de 100 hectares.

La Camargue est devenue une de nos régions agricoles les plus évoluées grâce à l'esprit d'initiative d'hommes qui n'ont pas redouté de courir de gros risques dans des investissements pour une culture nouvelle et difficile, mais elle a gardé parallèlement, dans des parties incultes, un aspect naturel dont la conservation n'est pas menacée. Rizières et marais sont antagonistes : le riz exige des eaux oxygénées, donc renouvelées, aussi les terres « basses », difficiles à drainer, restent-elles vouées à la flore et à la faune naturelles, de même les friches salées (enganes) hors de portée économique des eaux d'irrigation. En fait, il reste encore en Camargue d'immenses étendues où taureaux et sauvagine prospèrent. On a même assisté au cours des dernières années à une grande prolifération des oiseaux

granivores et piscivores qui trouvent dans les reliquats des rizières une nourriture abondante.

L'élévation de la nappe phréatique, en raison des quantités importantes utilisées par la riziculture, a fait redouter des incidences sur le niveau et la salure du Vaccarès. En fait, les riziculteurs se sont préoccupés de cette question et ont installé un certain nombre de stations de pompage (exemple à Albaron, avec un débit de 8.000 litres/seconde) qui assurent un rejet au Rhône des eaux excédentaires. Ils tiennent même à conserver au Vaccarès un rôle évaporateur qu'annulerait un adoucissement excessif des eaux en permettant le développement d'un écran d'herbes aquatiques de marais.

Il faut d'ailleurs rappeler au sujet de ce problème de la « conservation de la nature » qu'autrefois, avant l'endiguement du Rhône, les inondations annuelles devaient apporter des masses d'eau douce infiniment plus considérables que les apports artificiels mesurés et la salure des terres et des eaux, comme celle du Vaccarès, devait être bien autrement atteinte.

La riziculture a permis, sans supprimer les aspects naturels intéressants, la mise en culture de terres salées, autrement vouées à la friche, elle a permis, là où les effets de la crise viticole ont été intenses, de soutenir l'agriculture.

Les agriculteurs y trouvent un moyen de subsistance pour eux-mêmes et les familles de leurs ouvriers, en même temps qu'ils apportent une contribution effective au problème de la nutrition générale.

La riziculture fait travailler d'importantes branches industrielles et commerciales, tant pour ses approvisionnements (machines, carburants, engrais, etc...) que pour l'usinage et la distribution de ses produits. Elle constitue une réussite agricole certaine.

Riz à l'époque de la moisson. Région d'Arles - Collection C.N.I.R.
(Photo Papillon 11/1956)

Valeur diététique du Riz

Le Riz en diététique

Le problème est différent et l'on pourrait même dire inverse suivant que l'on considère la place qu'occupe le riz dans l'alimentation de l'Oriental et de l'Occidental. Alors qu'en Orient le riz constitue une alimentation trop exclusive donnant lieu à une série de carences, l'Occident n'accorde en général pas au riz la place qu'il mérite de par ses qualités alimentaires.

A - LE RIZ EN OCCIDENT

Le riz constitue dans nos pays un aliment d'appoint. Si certains pays européens comme l'Italie et l'Espagne en font une consommation assez importante, en France par contre on mange peu de riz. Il semble y avoir deux raisons essentielles à l'aversion que les masses manifestent à l'égard du riz.

D'une part, les habitudes culinaires. Le Français est un mangeur de pain et de pommes de terre. Il ignore le plus souvent que la valeur calorique du riz est triple de celle de la pomme de terre. La ménagère française ne sait souvent pas la variété infinie de recettes que lui permet le riz. La plupart des auteurs mettent en avant une deuxième explication. Le Français n'aime pas le riz parce qu'il ne sait pas le préparer. Dans les collectivités (hôpitaux, casernes, écoles), le riz se présente le plus souvent comme une colle épaisse peu faite pour exciter l'appétit. Ch. Richet cite l'observation faite pendant la guerre de 1914-18 où le soldat mangeait avec plaisir le riz cuit à point et où le riz « colle », mal cuit, était jeté sur le parapet de la tranchée.

La publicité du riz devra donc être double. Faire connaître au public les qualités du riz, mais aussi apprendre aux maîtresses de maison des recettes simples pour le préparer.

LA PREPARATION DU RIZ

Nous avons déjà dit que le riz contenait 75 à 80 % de glucose. Ce glucose est constitué en majeure partie par l'amidon, or l'amidon cuit dans l'eau donne l'empois qui constitue cette colle dont nous avons parlé. Le but de la cuisson correcte du riz est d'obtenir des grains qui, tout en étant bien cuits, n'adhèrent pas l'un à l'autre. Il faut donc éliminer l'empois. Pour cela deux méthodes : ou bien on empêche la formation d'empois, ou bien on l'élimine une fois formé. Le Docteur E. de Pomiane cite plusieurs façons de préparer le riz.

1° Riz cuit en pleine eau

On verse 3 litres d'eau dans une grande casserole, on porte à ébullition sans couvrir le récipient, on verse 250 grammes de riz lavé à l'eau froide en éparpillant les grains. Rétablir l'ébullition pen-

dant 9 minutes, on goûte alors le riz jusqu'à ce qu'il soit cuit à point tout en étant encore un peu résistant à la dent, on vide alors le tout sur une passoire, l'empois formé est fluide du fait de la grande dilution. Il passe à travers la passoire. Pour éliminer l'empois restant sur les grains, on lave à l'eau froide du robinet.

2° Le riz à la Persane

Dans cette méthode de cuisson, l'empois ne peut se former car toute l'eau de cuisson est absorbée par les grains de riz.

Le riz est simplement essuyé dans un linge sec, on ne le lave pas. Dans un récipient de terre ou de fonte dans lequel on a fait fondre de la graisse, on verse deux verres de riz sec, on chauffe une ou deux minutes. On ajoute du bouillon de mouton ou de poule bouillant, on mélange, on fait cuire à petit feu, le récipient étant couvert, pendant une vingtaine de minutes. Les grains de riz gonflés ont alors absorbé tout le bouillon, mais ils adhèrent entre eux. Pour les séparer, on chauffe à petit feu pendant une vingtaine de minutes.

3° Le riz à l'Indochinoise

Le riz lavé est mis dans l'eau froide de façon à ce qu'il y ait trois travers de doigt d'eau au-dessus du riz. On porte à ébullition pendant une minute, puis on élimine toute l'eau. On couvre le riz avec un papier et on replace le couvercle. On chauffe à petit feu jusqu'à cuisson.

4° Le riz à la Chinoise

Le riz lavé à l'eau froide est couvert par deux fois son volume d'eau. On couvre, on porte à ébullition, puis petit feu pendant vingt minutes. Le riz a alors absorbé l'eau.

De ces quatre méthodes seules les deux premières sont à retenir dans nos pays. En effet, les deux dernières méthodes de cuisson visent à obtenir un riz qui servira à accompagner les autres aliments, qui fera en quelque sorte office de pain.

Une dernière méthode consiste à préparer « le riz au lait ». On met dans une casserole 150 grammes de riz lavé, la même quantité de sucre, trois quarts de litre de lait et une demi-gousse de vanille, on mélange et on laisse à tout petit feu jusqu'à cuisson des grains.

Une fois bien cuit, le riz se prête à une multitude de préparations. On peut l'associer avec, pratiquement, toutes les viandes et tous les poissons.

LES INDICATIONS DIETETIQUES DU RIZ

EN PEDIATRIE

Nous parlerons plus loin de l'utilisation du riz dans les entérocolites du nourrisson.

Le riz présente toutes les qualités voulues pour être utilisé dans l'alimentation de l'enfant normal. Sa forte teneur en glucides en fait un aliment hautement énergétique. La qualité de l'amidon du riz, sa pauvreté en cellulose en font un aliment très digestible.

L'anaphylaxie au riz a été étudiée par Slobody et Coll. Cent soixante et quatorze enfants ont été examinés par tests intra-dermi-

ques. Aucun n'a présenté d'intolérance. Dans quelques cas d'allergie, le riz dénaturé par cuisson à l'eau est alors toléré.

Pour Ch. Richet cette anaphylaxie est rare : 1 pour 300 à 450 personnes (0,22 à 0,32 %).

On tend de plus en plus en pédiatrie à diluer le lait du biberon avec une décoction de céréales. Le riz est souvent utilisé dans ces préparations. Soit seul : crème de riz, soit associé à d'autres céréales (blé, orge, avoine) dans les farines composées.

Après un an, le riz peut être donné sous forme d'entremet sucré.

Pour Ch. Richet (« alimentation normale de l'homme »), à 4 ans le riz doit, une à deux fois par semaine, remplacer la purée de pommes de terre ou les pâtes. On en donne 100 gr. A 9 ans, donner 150 grammes de riz au lait.

ALIMENTATION DE L'ADULTE

Le riz devrait être consommé au moins deux fois par semaine. Soit associé à la viande ou au poisson, soit seul, préparé avec du curry par exemple, qui en augmente le goût et apporte des vitamines. Soit encore comme dessert, avec des fruits ou sucré avec du lait.

Un adulte peut en consommer deux fois par semaine, à la dose de 70 grammes pesé cru. Signalons encore l'intérêt du riz chez les individus ayant besoin d'une ration à haut pouvoir énergétique : travailleurs manuels, sportifs.

EN GERIATRIE

Sa digestibilité permettra de l'utiliser largement. Le vieillard, pour des raisons dentaires, ne peut le plus souvent mâcher du pain. Le riz, par sa consistance, rend de grands services chez les édentés. Il faut cependant savoir que le vieillard, par suite de la faiblesse de la musculature abdominale et intestinale, a tendance à être constipé. Il faudra donc donner le riz sous forme de riz au lait bien sucré ou de gâteau de riz et associé aux fruits.

B - LE RIZ EN ORIENT

Précisons tout d'abord un fait généralement ignoré. L'alimentation de l'Oriental n'est pas faite exclusivement de riz. Un tel type d'alimentation entraînerait rapidement toute une série de carences auxquelles l'individu succomberait. D'après Ch. Richet, si les 2.500 calories nécessaires à l'homme étaient fournies par le riz (soit 800 grammes environ), cette ration n'apporterait que 8 grammes de graisse, 64 grammes de protides, 5 centigrammes de chaux, 7 milligrammes de fer, 260 milligrammes de soude, et il conviendrait d'ajouter les carences vitaminiques.

En Orient, le riz est en réalité un aliment de base, mais non un aliment exclusif. Les Orientaux pallient aux insuffisances du riz par l'adjonction d'aliments, qui varient suivant les pays.

Mais même ainsi conçue, l'alimentation de l'Oriental est insuffisante, déséquilibrée et fortement carencée. L'affection carentielle la plus connue est le béri-béri. Débutant par des troubles digestifs,

le béri-béri est caractérisé par une polynévrite, des œdèmes et des manifestations cardiaques à type d'insuffisance droite.

Une autre entité morbide du mangeur de riz a été décrite par Normet. C'est « La bouffissure d'Annam », qui est un œdème de famine lié à une insuffisance protidique.

La carence en vitamine B1 n'est pas la seule à se manifester dans les régimes pauvres à base de riz. De nombreux cas de rachitisme s'expliquent par une carence en vitamines A et D.

L'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture s'est penchée sur les problèmes de la nutrition dans les pays consommateurs de riz de l'Asie. Quelles sont les solutions possibles?

I - AMELIORATION DES REGIMES ORYZES

Cette méthode vise à faire apporter par d'autres aliments les principes nutritifs indispensables que le riz ne contient pas en quantités suffisantes. Le choix de ces aliments sera guidé par des impératifs multiples. Il faut connaître la déficience à corriger, tout en tenant compte des possibilités locales.

LES CEREALES

Leur valeur nutritive est souvent supérieure au riz lorsqu'il s'agit de céréales consommées sous forme de grain complet. C'est le cas du froment, du millet et du maïs, dont seulement une faible partie des pellicules externes est éliminée.

LES LEGUMINEUSES

Certaines, comme le soja, sont largement utilisées en Mandchourie et en Chine. On a également signalé l'intérêt du tapioca, qui tend à rétablir un équilibre phospho-calcique normal. Toutefois, l'adjonction unique d'une légumineuse comme le haricot ne semble pas améliorer considérablement l'équilibre du régime. Les multiples cas de rachitisme observés à Porto Rico, où l'alimentation comporte riz et haricots, en est un exemple.

LES FRUITS ET LES LEGUMES

On connaît leur intérêt comme source de provitamine A. Certains fruits (mangues, papayes), que l'on trouve dans les pays intéressés, en soit très riches. Ils sont riches également en riboflavine et calcium. En ce qui concerne le calcium il doit être présent sous forme de sel assimilable (l'oxalate n'est pas assimilable).

LE POISSON

Par sa teneur en protéines et sa richesse en vitamines du groupe B, il constitue un complément de grande valeur. De plus, consommé frais, il représente une source abondante de calcium.

L'apport nutritif considérable représenté par le poisson est connu depuis longtemps, puisque les Grecs et les Romains utilisaient une sauce appelée « garum » et faite d'intestins de poissons autolysés dans une saumure. Les Indochinois utilisent le nuoc niam, qui est un condiment préparé en empilant des fragments de poissons et de crevettes dans le sel. Il se produit une autolyse et les acides aminés ainsi formés constituent un important complément azoté.

Une mention très importante doit être faite aux huiles de foie de poisson. L'expérimentation animale montre que l'huile de foie de morue permet de prévenir le rachitisme observé chez le jeune rat ne recevant qu'un régime à base de riz.

LAIT - VIANDE - ŒUFS

Le lait joue un double rôle: apport protéique considérable, mais aussi richesse en calcium. D'où l'intérêt majeur de l'association riz + lait chez les enfants. Ce fait est confirmé par l'expérimentation animale. Cette association donne une croissance bien améliorée et une utilisation du calcium meilleure.

L'œuf utilisé sur l'animal donne les mêmes résultats que le lait : croissance améliorée, accroissement de l'efficacité biologique des protéines. On peut se servir comme source de minéraux d'une petite proportion de coquille d'œuf.

La viande, qui n'est actuellement consommée que par les classes aisées, permet d'améliorer la ration protéique.

Autres hydrates de carbone : leur intérêt semble assez faible. C'est le climat et le sol qui imposent le type à cultiver (pommes de terre, patate, manioc). On ne peut donc choisir telle espèce uniquement en fonction de sa valeur nutritive. Les racines ou tubercules présentent l'intérêt d'éviter la famine en cas de mauvaise récolte de riz. Mais leur association au riz ne fait que rendre plus grande la carence protéique et vitamique, surtout si l'on considère le manioc.

Apport vitamique : le Comité de la Nutrition des Nations Unies propose plusieurs solutions :

Utilisation des farines de blanchiment du riz, dont on se sert habituellement pour l'alimentation du bétail. On sait que ces farines sont très riches en vitamines du groupe B. Leur emploi dans l'alimentation humaine nécessite des préparations spéciales visant surtout à éliminer les fragments de balle, très irritants pour le tube digestif.

La levure alimentaire ou Food Yeast constitue un apport vitaminique important: riboflavine et vitamines du groupe B; renforcement des huiles végétales en vitamine A ou en carotène. Les huiles végétales consommées en Extrême-Orient sont généralement dépourvues de vitamines A. Certains pays ont renforcé ces huiles avec l'huile de palme, très riche en carotène. On peut également utiliser la richesse vitaminique des huiles de foie de poisson.

II - ENRICHISSEMENT DU RIZ POLI

L'amélioration des régimes oryzés se heurte à des difficultés multiples. C'est pourquoi une autre méthode a été utilisée pour tenter d'améliorer la ration alimentaire en Orient. Cette méthode consiste à enrichir non plus le régime, mais le riz lui-même. Pour cela deux moyens : on peut soit conserver la valeur nutritive du riz entre la récolte et la consommation, soit enrichir directement le riz poli en éléments minéraux et en vitamines de synthèse.

a) Enrichissement par éléments minéraux et vitamines de synthèse

Les premiers essais ont été effectués aux Etats-Unis ,par Hoff-

mann La Roche ,en 1943. Les difficultés sont grandes car il s'agit d'enrober le grain de riz de principes nutritifs tout en sachant que le riz est généralement soigneusement lavé avant cuisson. Les premiers procédés étaient basés sur le trempage du riz poli dans une solution aqueuse contenant les éléments minéraux et vitaminiques désirés. La solution contenait au début des vitamines B1, B2, PP, des sels de fer. Puis on y ajouta du phosphore, du calcium, du magnésium, du cuivre, du manganèse et certains acides aminés, comme le tryptophane et la phényl-alanine. Après trempage le riz est séché. Une fois constituée cette pellicule d'éléments nutritifs autour du grain de riz, il est nécessaire de la protéger de toute détérioration au cours du stockage. De plus, ces éléments ne doivent pas passer dans l'eau de cuisson. Pour cela on enrobe le grain de riz enrichi dans un film protecteur de gélatine ou de résine synthétique. Il ne reste plus qu'à mélanger le riz ainsi obtenu au riz poli ordinaire, dans des proportions telles que le riz consommé ait à peu de choses près la composition du riz cargo. Le mélange se fait en général à 0,5-1 %.

Cette méthode a donné lieu à des variantes multiples. Certains (Huzenlaub), au lieu de vitamines synthétiques, utilisent les vitamines naturelles du son de riz ou du blé. D'autres, au lieu d'utiliser une solution aqueuse, utilisent une solution d'acide acétique à 1 % (Kondo), ou une solution saline (Fiéger), ou encore des solutions de dextrine (Furter).

Le riz doit être laissé dans la solution de trempage au moins 48 heures, à une température variant entre 10 et 30°. Une autre méthode consiste à pulvériser la solution nutritive sur le riz poli.

Ce procédé a donné des résultats spectaculaires aux Philippines, où l'on a constaté une régression rapide du béri-béri endémique.

Il présente toutefois quelques inconvénients. Les procédés de préparation dont nous avons parlé ont le plus souvent pour conséquence de colorer fortement le grain en jaune. C'est ce qui se passe pour le « premix », qui est du riz blanc ordinaire enrichi de vitamines et de sels minéraux et enrobé dans une pellicule protectrice. Or, l'on craint que le consommateur n'enlève ces grains jaunes pour que le plat de riz ait meilleur aspect. Cette méthode doit donc être accompagnée d'une éducation des populations auxquelles ce riz est distribué.

b) Enrichissement par étuvage ou conversion

Ce procédé est déjà largement utilisé en Inde. On peut dire qu'environ un cinquième de la production mondiale du riz est étuvé.

L'étuvage porte sur le riz paddy, qui est trempé dans l'eau pendant environ deux jours. Puis le riz est traité à la vapeur à la pression atmosphérique pendant 30 minutes. Le paddy séché est traité comme le riz ordinaire, par décorticage et blanchiment. Ce procédé comporte de multiples variantes. On a préconisé divers liquides de trempage : solution acétique à 1 %, solution aqueuse de chlorure de sodium à 2 %, solution de soude et de carbonate de sodium. Selon la qualité du paddy on doit faire varier la durée du trempage et la température. Le procédé de conversion dérive du pré-

cédent. Le paddy est trempé pendant deux à trois heures à 80°. Puis il subit un bref chauffage à la vapeur. Il est ensuite séché sous vide jusqu'à ce que sa teneur en eau soit inférieure à 15 %. Le séchage est alors terminé à la pression atmosphérique. Ce procédé donne de très bons résultats mais nécessite un équipement compliqué qui rend cette méthode plus coûteuse. Il semble préférable d'encourager et d'améliorer les simples méthodes d'étuvage.

Par quel mécanisme l'étuvage enrichit-il le grain de riz ? On sait que c'est au cours des opérations de décorticage et de blanchiment que se produisent les pertes les plus importantes en protides, sels minéraux et vitamines. Les mêmes opérations faites sur du riz étuvé aboutissent à des pertes moindres. L'étuvage a, en effet, pour conséquence de modifier la répartition des éléments nutritifs dans les grains de riz. Les éléments surtout présents dans le germe, le son, la couche à aleurone, diffusent à l'intérieur du grain. Ceci a été prouvé pour l'azote et le phosphore du germe, qui passent dans l'endosperme.

Au cours du trempage 50 % de la vitamine B1 passent dans l'endosperme. Le séchage vient ensuite l'y fixer. Ces éléments qui ont migré à l'intérieur du grain sont ainsi mis à l'abri des opérations de décorticage et de blanchiment.

c) Améliorations apportées par ces différents procédés

Elles sont considérables. La régression du béri-béri a été systématique dans les pays où a été imposée la consommation de riz enrichi.

Le Comité de la Nutrition des Nations Unies estime que la teneur idéale de thiamine par gramme de riz doit être de 1,8 microgramme. Le riz enrichi semble répondre à cette exigence. De multiples expériences ont été faites, tant sur l'animal que sur l'homme.

Axtmayer a démontré que la croissance de rats recevant du riz étuvé ou du riz enrichi artificiellement est de beaucoup supérieure à celle de rats ne recevant que du riz poli.

Une expérimentation humaine a été faite à Bataan, aux Philippines. Du riz enrichi en thiamine, amide nicotinique et fer, a été distribué à 63.000 personnes. Le taux de mortalité annuelle par béribéri a ainsi été réduit de 56 %, alors que dans une région-témoin, où les habitants se nourrissent de riz ordinaire, la mortalité par béri-béri s'est élevée de 9,18 %.

Les deux procédés, étuvage ou enrichissement avec des vitamines de synthèse, donnent également de bons résultats. Le riz enrichi artificiellement donne lieu à des pertes minimes au cours de la cuisson : moins de 20 % de la vitamine B1 est ainsi perdu d'après Matsumuro.

Le riz étuvé présente un intérêt peut-être plus grand. Voici, d'après Kik, la composition du riz poli ordinaire et du riz poli étuvé en vitamines B1, B2 et PP :

Vitamines en microgrammes pour 100 gr.	Riz ordinaire	Riz étuvé
Vitamine B1, Thiamine ..	57 à 65	135 à 174
Vitamine B2, Riboflanine ..	19 à 25	30 à 47
Vitamine PP, Amide nicotinique	1.890 à 1.950	4.500 à 4.900

Mais les gains en vitamines B1 ,B2, PP ne sont pas les seuls. On constate également une augmentation de la teneur du riz poli en biotin, acide folique, pyridoxine, choline, acide paraminobenzoïque, acide pantothénique, inositol.

Pour le riz étuvé également, les pertes au cours du lavage et de la cuisson sont considérablement diminuées.

Au cours du lavage le riz ordinaire perd 60 % de la thiamine, le riz étuvé n'en perd que 8 %. Il contient après lavage 190 microgrammes de vitamines B1 (pour 100 gr.), alors que le riz ordinaire n'en contient plus que 40 microgrammes. Pour la vitamine PP il en est de même : perte de 12 % pour le riz étuvé, de 60 % pour le riz ordinaire.

Au cours de la cuisson les pertes sont également moindres pour le riz étuvé, après cuisson le riz étuvé contient encore 140 microgrammes de vitamines B1, alors que le riz ordinaire n'en contient plus que 25 microgrammes.

En ce qui concerne la vitamine PP, les pertes au cours de la cuisson semblent égales (40 à 45 %), qu'il s'agisse de riz étuvé ou de riz ordinaire.

Les protides. — Le gain semble peu important. Toutefois, ici aussi les pertes au cours du lavage et de la cuisson paraissent être moindres. Certains auteurs pensent que la digestibilité des protides du riz étuvé est moins bonne que celle des protides du riz ordinaire.

Les éléments minéraux. — Les résultats sont moins spectaculaires. Bien que les riz étuvés soient plus riches en cendres, le rapport $\frac{\text{calcium}}{\text{phosphore}}$ reste trop bas.

Signalons enfin que l'étuvage modifie également les propriétés physiques du riz. Le grain est plus dur et ainsi au cours de l'usinage le taux des brisures est diminué, d'où rendement accru. De plus ce riz se conserve mieux.

Valeur Thérapeutique du Riz

Riz médicament

Si, comme nous venons de le voir, le riz constitue un aliment remarquable, il est une autre utilisation du riz qui n'est pas moins intéressante : c'est le riz médicament.

Les grandes indications du riz médicament sont représentées par les affections cardio-vasculaires et rénales. Ce sont les plus connues et les plus employées. Mais d'autres affections, telles que colites, ictères, ulcères, peuvent bénéficier du régime au riz.

Nous allons nous efforcer de préciser les indications, les modalités d'application et les résultats du « riz médicament » dans ces différentes affections.

I - UTILISATION DU RIZ DANS LES AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES ET RENALES

L'usage du régime déchloruré était courant depuis le début du siècle dans le traitement des néphrites, des insuffisances cardiaques avec œdèmes et de l'hypertension artérielle.

Allen en Amérique et Volhard en Allemagne se firent les défenseurs du régime déchloruré.

En 1922 Allen publia 180 cas de malades atteints d'hypertension et traités par un régime désodé strict. Le régime était considéré comme désodé lorsque le taux d'excrétion urinaire de ClNa n'excédait pas 500 mg par jour. Sur 125 malades Allen constata une chute de tension. Le régime déchloruré pouvait alors s'appliquer suivant deux modalités : on distinguait :

— Le régime désodé large : c'est un régime qui exclut, d'une part, l'apport de sel dans la préparation des aliments et à table, et qui élimine, d'autre part, les aliments très riches en sel : viandes fumées, charcuterie, etc... Ce régime contient encore 5 à 7 grammes de sel par jour, quantité due au maintien d'aliments tels que le pain et le lait.

— Le régime désodé strict : en plus du sel de cuisine et des aliments exclus dans le régime précédent, on supprime certains aliments courants riches en sels, tels que le pain et le lait. Ainsi conçu, ce régime contient environ 2 gr. de sel par jour.

En 1944 Kempner imagina un régime dans lequel la déchloruration est encore plus poussée puisqu'il n'apporte que 0,85 gr. de Cl Na par jour.

LE REGIME DE KEMPNER

1 - TECHNIQUE DU REGIME DE KEMPNER

Le régime de Kempner est à base de riz, de fruits et de sucre. Il comporte une période de régime strict, suivie au bout de un à trois mois d'une période d'entretien.

A) Le régime strict de Kempner

LE RIZ

On prescrit 250 à 350 grammes de riz par jour. Le riz doit être pesé sec et cru. En ce qui concerne sa préparation, le riz doit être cuit à l'eau ou à la vapeur. On peut également le cuire dans du jus de fruit. Mais il est interdit de se servir pour la préparation du riz, de lait, bouillon de légumes, graisses, jus de viande.

Il est évident que ce régime, d'une monotonie extrême, sera difficilement toléré par les malades. D'où la nécessité d'accorder les plus grands soins et la plus grande variété possible dans la préparation du riz, qui doit être de bonne qualité et cuit à point.

LES FRUITS

Tous les fruits et jus de fruits sont tolérés, sauf : dattes, noix, amandes, noisettes. Pas plus d'une banane par jour. Sont également exclus les fruits secs ou en conserve. Toutes les préparations à base de fruits, sauf celles uniquement à base de sucre blanc. En ce qui concerne les fruits également, on aura intérêt à veiller à la préparation. Les donner soit nature, soit sous forme gelée de sirop. Utiliser le jus de citron comme condiment.

LA BOISSON

L'eau n'est généralement pas tolérée. La quantité de liquide permise varie entre 700 à 1.000 cl. Elle est donnée sous forme de jus de fruits.

LE SUCRE

Peut être utilisé à volonté, sous forme de sucre blanc ou de dextrose. Certains auteurs signalent l'intérêt du glucose, qui serait mieux toléré. Bien utilisé, le sucre peut pallier la monotonie du régime. Combiné aux fruits il permet des préparations multiples.

Supplément vitaminique

Il comportera par jour :

— Vitamines A : 5.000 U-I
— D : 1.000 U-I
— B1, B2 : 5 milligrammes
— Pantothénate de ca : 2 milligrammes

Voici, d'après Kempner, la façon de prescrire le régime riz-fruits-sucre.

1° **Le matin :** 60 à 90 grammes de riz. Le riz peut être additionné de sucre ou de miel. Un pamplemousse, une pomme cuite, 2/3 de verre de jus de prune.

2° **A 10 h. 30 :** un demi-verre de jus d'orange, raisin.

3° **Déjeuner :** 60 à 90 grammes de riz, une demi-pomme, une banane, une tranche d'ananas, un demi-verre de jus d'orange.

4° **Dîner :** 60 à 90 grammes de riz, un plat de fruits et 2/3 de verre de jus de fruits.

Prescriptions générales : Le repos complet, tant physique qu'intellectuel, est nécessaire. Le repos au lit n'est pas indispensable.

Supprimer dans la mesure du possible tout médication, surtout sédative.

De plus, le malade doit être placé sous surveillance médicale stricte afin de vérifier le régime, surveiller la tension artérielle, procéder régulièrement aux analyses d'urine et de sang. Toutes ces conditions entraînent la nécessité de l'hospitalisation. Cependant, Contratto a utilisé le régime de Kempner sur 34 malades non hospitalisés.

B) Le régime d'entretien

Pour Kempner le régime strict d'attaque doit être maintenu jusqu'à la chute tensionnelle ou la disparition des œdèmes. On peut alors introduire dans le régime de petites quantités de légumes, à l'exclusion des légumineux. On commencera par augmenter les hydrates de carbone en n'utilisant au début que les légumes verts bouillis. Il convient cependant d'exclure les épinards, les choux, les céleris, qui sont trop riches en chlorure de sodium (4 gr. pour 1.000). Il va sans dire que ces légumes seront pris sans sel. On peut autoriser une tasse de café ou de thé et 100 grammes de lait (dialysé, sans sel).

Si au bout d'un mois de ce régime on ne constate ni élévation tensionnelle, ni œdèmes, on ajoutera des protéines : 125 grammes de viande maigre, de volaille ou de poisson maigre deux à trois fois par semaine. Les autres jours on donne un œuf.

Si l'amélioration persiste, on ajoutera des pommes de terre à l'eau (100 gr) et on donnera de la viande tous les jours.

Pour Kempner, si l'on se trouve en présence d'une affection grave cardiaque ou rénale, le régime strict devra être poursuivi indéfiniment, sauf si une carence en une substance indispensable à la vie venait à se manifester.

C) Modifications apportées au régime de Kempner

Le régime de Kempner, tel que nous venons de le décrire, se heurte dans son application à une difficulté majeure. Les malades acceptent difficilement un régime aussi monotone, aussi peu appétissant par suite de la privation de sel. Ce régime semble, d'autre part, plus difficile à imposer dans nos pays où les malades sont certainement moins disciplinés que ceux avec lesquels Kempner a mis au point sa méthode.

C'est pourquoi beaucoup d'auteurs ont essayé d'obtenir des

régimes plus variés, moins carencés, mais aussi pauvres en sodium et en lipides. Certains, comme Richet, remplacent, un repas sur deux, le riz par des pommes de terre, utilisent le manioc, les patates, l'arrow-rot.

Certains auteurs (Richet - Lichtwitz et collaborateurs) introduisent rapidement un peu de beurre dans le régime. Sont également utilisés : les sels de remplacement sans sodium, les flocons d'avoine, le pain sans sel. Crollman et Harrison ajoutent de la viande, du beurre, des œufs, du lait dialysé.

Pour pallier l'intolérance que certains malades ne tardent pas à présenter au riz, aux fruits et au sucre, Lichtwitz propose une troisième période dans le régime. Après les périodes de régime strict et de régime d'entretien, on institue une période de régime déchloruré simple. Mais le régime strict est repris régulièrement. On peut ainsi établir le cycle diététique qui semble le mieux convenir au malade.

2 - LES APPORTS DU REGIME DE KEMPNER

Le régime de Kempner réalise une restriction sodique extrême. Mais la restriction sodique n'est pas la seule réalisée au cours de ce régime. En effet, se trouvent également diminués, dans les proportions considérables, les apports en matières grasses et en cholestérol et les apports en protéines.

A) La restriction en sel

Dans le régime de Kempner la restriction en sel est extrême. Le régime, tel que nous venons de le décrire, contient en effet de 70 à 120 mg de sodium et de 140 à 240 mg de chlorure.

Kempner pense qu'en supprimant les fruits on peut arriver aux chiffres de 20 mg de Na et 70 mg de Cl.

Les chlorures urinaires, avant l'institution du régime, se situent entre 8 et 14 grammes ; dès l'institution du régime, la quantité de chlorures éliminés diminue. On arrive en moyenne à 1 gramme après deux semaines et à 0,40 gramme entre la deuxième et la quatrième semaine.

Le dosage des chlorures urinaires présente un double intérêt. Si un malade suivant le régime de Kempner présente des chlorures urinaires nettement supérieurs à 0,50 grammes par jour, on doit penser à des écarts de régime, volontaires ou non.

Il arrive cependant que des malades suivant un régime absolument déchloruré continuent à éliminer 3 à 4 grammes de chlorure de sodium par jour. On doit alors penser à un trouble rénal entraînant une non-réabsorption des chlorures, surtout si, comme nous le verrons plus loin, on constate l'apparition d'anxiété, d'asthénie, de troubles digestifs.

B) La restriction en matières grasses et cholestérol

Watt et Medrill ont étudié les quantités de matières grasses contenues dans le régime de Kempner.

— 300 grammes de riz blanc sec contiennent 0,9 grammes de matières grasses ;

— 340 grammes de jus d'orange et 340 grammes de pamplemousse contiennent ensemble 1,05 grammes de matières grasses ;

— 450 grammes de pommes (une livre), 450 grammes de pamplemousses et 450 grammes de pêches en contiennent 2,7 gr.

Au total, le malade absorbe dans la journée environ 4,60 grammes de lipides. Aucun autre régime ne peut prétendre en apporter aussi peu.

En ce qui concerne le cholestérol, le régime de Kempner n'en contient pas du tout.

Nous avons parlé des modifications que certains auteurs avaient apportées au régime de Kempner. Ces régimes, le plus souvent, apportent une quantité de sel sensiblement égale à celle contenue dans le régime de Kempner. Mais en ce qui concerne les lipides, il en est le plus souvent tout autrement. « On ne peut impunément, dit Kempner, substituer une céréale à une autre ». Si l'on donne 300 gr de farine d'avoine au lieu de 300 grammes de riz, le malade recevra 22,2 gr de matières grasses au lieu d'en recevoir 0,9 grammes.

Nous avons déjà parlé du régime de Grollman et Harrison. Il contient trois fois plus de sel que le régime au riz... et vingt fois plus de matières grasses.

C) La restriction en protéines

Pour les 2.400 calories fournies, le régime de Kempner contient approximativement 25 grammes de protides.

Pour Kempner, l'intérêt de cette restriction protéique réside dans l'hyperazotémie accompagnant souvent l'hypertension. Même si le malade ne présente pas de maladie rénale et des taux normaux d'urée et d'azote non protéique, il y a intérêt, lorsque l'on réduit au maximum la ration de sel, à réduire également les protides pour éviter de voir apparaître « l'azotémie par manque de sel », comme dans la maladie d'Addison.

Certains auteurs se sont élevés contre cette rectriction protéique, faisant valoir que cette carence allait entraîner de l'anémie et des œdèmes. Pour Kempner il n'en est rien, car d'une part les hydrates de carbone (largement fournis par le régime au riz) permettent d'économiser des protéines, et, d'autre part, les protéines du riz ont un taux d'assimilation très élevé.

3 - LES INDICATIONS DU REGIME DE KEMPNER

A - Dans les affections cardio-vasculaires.
B - Dans les affections rénales.

A - DANS LES AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES

Pour Kempner toutes les affections cardio-vasculaires sont justiciables du régime riz-fruits. Dans les premiers articles préconisant cette méthode, Kempner écrivait : « Le régime à base de riz est indiqué dans tous les cas d'insuffisance cardiaque qui ne répondent pas au traitement habituel, dans les cas d'hypertension et d'artériosclérose avec complications cardiaques, cérébrales, rétiniennes ou rénales. On devrait appliquer le régime à base de riz dans les cas d'hypertension vasculaire simple, ou quand un régime plus doux (réduction de l'activité - sédation) ont échoué ».

Quelques années plus tard, à la lumière de l'expérience acquise, Kempner révise cette opinion : « Ces énoncés n'étaient pas assez radicaux, dit-il ». Dès le diagnostic établi, le traitement de choc doit être institué. Le recours à des traitements plus doux est injustifiable car on risque de voir apparaître des complications dangereuses et parfois irréversibles. De plus, certaines peuvent rendre l'application du régime impossible (vomissements).

Pour Kempner, le régime riz-fruits est indiqué dans :

— L'insuffisance cardiaque, quelle qu'en soit l'étiologie : maladie valvulaire - hypertension - artériosclérose - maladie rénale.

— L'angine de poitrine et l'infarctus du myocarde. Ici le régime a un double but : lutter contre la diminution du débit des coronaires et diminuer les besoins énergétiques du myocarde.

— Artériosclérose et hypercholestérolémie.

— Hypertension artérielle « avec ou sans complications critiques ». A ce propos, Kempner cite le cas d'une malade atteinte d'hypertension « bénigne » dont la tension fut ramenée à la normale ou bout de quatre ans de régime au riz.

Pour les autres auteurs et notamment les auteurs français, il semble que les indications du régime de Kempner soient beaucoup moins étendues. Ce régime est réservé aux cas d'insuffisance cardiaque grave, à l'hypertension avec troubles rétiniens ou complications rénales.

La sévérité de ce régime et son extrême monotonie en limitent les indications.

Dans l'étude faite par A. Lichtwitz, le régime de Kempner n'a été proposé qu'aux hypertendus dont la tension s'élève progressivement, à ceux qui accusaient des signes fonctionnels vasculaires ou

qui présentaient des troubles en rapport avec une insuffisance cardiaque ou rénale.

Pour Ch. Richet, il faut distinguer les cas à indication stricte (hypertension avec menace d'accidents aigus) et les cas moins sérieux ne nécessitant qu'un régime modifié rapidement enrichi.

B - DANS LES AFFECTIONS RENALES

Par sa faible teneur en chlorure de sodium, sa pauvreté en protides et en potassium, pour le haut degré d'assimilation de ses constituants, le riz est un aliment de choix dans le traitement diététique des affections aiguës ou chroniques du rein.

Selon le type d'affection en cause, selon la prédominance du syndrome œdémateux ou azotémique, on le donnera sous forme de régime de Kempner pur, ou associé à d'autres aliments.

Nous allons préciser ces indications.

1 - LES NEPHRITES AIGUES

Tubulo néphrites aiguës

Caractérisées par des lésions du tube contourné, elles s'expriment par une anurie avec hyperazotémie progressive sans œdème ni hypertension. Le problème essentiel est de freiner la montée de l'azotémie. Pour cela un régime hypoprotidique est essentiel. Le régime de Kempner est un des régimes hypoprotidiques les plus complets. Il n'apporte en outre que très peu de potassium. Or, la réduction du potassium est également très importante dans ce genre d'affection. Mais ce régime doit être hypercalorique — il conviendra d'ajouter des confitures, du beurre ou de l'huile d'olive.

Glomerulo-néphrite aiguë

Le tableau est fait d'œdèmes, d'albuminurie avec cylindrurie et d'hypertension artérielle. Un régime désodé, hypoazoté avec importante réduction des liquides est nécessaire. Le riz répond à ces impératifs. Toutefois, la restriction liquidienne devant être très poussée, on ne donnera pas de liquides. De plus, le riz devra être présenté très sec et pour cela le mieux est de le préparer à l'indochinoise. Ce régime devra être en outre, dès que possible, calorifiquement suffisant. Charles Richet ajoute des pommes de terre cuites à la vapeur et séchées au four, ainsi que des confitures. Le même auteur, chez les enfants à qui ce régime répugne, remplace partiellement le riz par des bananes.

Assez rapidement on assiste à une reprise de la diurèse avec des urines riches en chlorures et en urée, à une fonte des œdèmes et à une chute de la tension artérielle. Le régime est maintenu pendant quelques jours ; lorsque le taux d'urée sanguine sera redevenu normal, on commencera à introduire des protides dans l'alimentation : viande bien cuite, puis poisson d'eau douce, lait, légumes verts. Une fois les œdèmes entièrement résorbés et la diurèse réta-

blie, on procède à une rechloruration prudente. Pour cela, le mieux est de poursuivre le régime et de donner au malade des sachets de 1 à 2 grammes de ClNa. En même temps on contrôle le poids, le volume urinaire et on dose les chlorures dans les urines. On arrive ainsi peu à peu à une alimentation normale.

En cas de prédominance œdémateuse, on doit entreprendre une diététique particulière ; c'est la cure de Volhard. Elle doit être instituée chaque fois que l'on constate des œdèmes très importants avec risques d'accidents aigus (œdème pulmonaire ou du cerveau).

Cette cure comporte trois temps :

1° Cure de jeûne absolu sans aliments ni liquides pendant deux ou trois jours.

2° Puis assaut liquide pour forcer le spasme vasculaire rénal ; le matin à jeun on fait ingérer au malade, en une demi-heure, un litre et demi de thé léger additionné d'un gramme de théobromine.

3° Le soir et le lendemain : riz, fruits.

Si la polyurie libératrice ne survient pas, on reprend la cure de jeûne suivie de l'assaut liquide. On peut instituer ainsi trois cures successives. Les résultats sont souvent spectaculaires.

Néphrite hématurique

Le riz est dans ce cas indiqué. Le régime devra être caloriquement enrichi avec du sucre, confitures, etc... On devra, de plus, autoriser une quantité normale de boissons.

2 - LES NEPHRITES CHRONIQUES

Néphrite chonique œdémateuse

L'impératif majeur est ici la déchloruration stricte du régime. La ration devra être suffisante en glucides et lipides, sans excès en protides (1 gr. environ par kilo de poids du malade). Des boissons trop abondantes favoriseraient l'œdème, mais, trop réduites, elles compromettraient l'élimination des déchets azotés.

Charles Richet propose la ration journalière suivante :

Riz	250 grammes.
Sucre ou miel	40 grammes.
Beurre non salé	50 grammes.
Quelques légumes verts.	
Fruits à volonté.	
Boisson : 1 litre par 24 heures.	

Si les œdèmes fondent, on augmentera peu à peu la ration chlorurée par la méthode des sachets, puis on élargira le régime en contrôlant la courbe de poids, le volume des urines et le taux des chlorures urinaires.

Si, par contre, les œdèmes ne se résorbent pas, on aura intérêt à instituer le régime de Kempner strict.

Néphrite chronique azotémique

Le régime est centré sur la restriction protidique.

Azotémie au-dessous de 1 gramme.

La ration ne doit pas contenir plus de 50 grammes de protides. On donnera :

Riz : 200 grammes.
Poisson ou viande : entre 50 et 80 grammes.
Beurre, sucre, fruits.
Pommes de terre: 100 grammes.
Les liquides ne doivent pas être restreints.

Azotémie au-dessus de 1 gramme:

La restriction protidique doit être plus sévère. Le régime de Kempner, enrichi de beurre et de légumes, pourra être prescrit.

Néphrite chronique hypertensive

C'est l'une des indications majeures du régime de Kempner.

Néphrose lipoïdique

Le régime doit être désodé, hypolipidique et restreint en liquides. Le régime de Kempner répond à ces exigences. Mais le régime doit être enrichi en protides par l'apport de viande, poisson, lait désodé.

4 - LES CONTRE-INDICATIONS DU REGIME DE KEMPNER

Le diabète : Par sa richesse en hydrates de carbone, le régime de Kempner semble formellement contre-indiqué chez les diabétiques. Pour Kempner, il n'en est rien. Bien loin de compliquer le diabète, le régime au riz provoque souvent une diminution de la glycémie et, pendant la cure, les doses d'insuline doivent parfois être réduites. A cela il faut ajouter que beaucoup de diabétiques meurent de maladies artérielles. L'hypercholestérolémie joue chez eux un rôle nocif.

Kempner a utilisé son régime chez 48 malades présentant un diabète compliqué d'hypertension ou d'affection rénale. Chez 17 patients, la glycémie varia de plus de 30 mg. Elle augmenta chez 3 d'entre eux, elle diminua chez les 14 autres. Sur les 48 malades, 29 conservèrent la dose d'insuline qu'ils avaient avant de commencer la cure ; 4 durent augmenter leur dose (de 20 unités en moyenne). Un malade, stabilisé sans insuline, dut en recevoir 30 unités. Par contre, chez 15 sujets, l'insuline fut diminuée (de 20 unités en moyenne) ; chez un malade, on passa de 90 à 30 unités. Pour Kempner, le régime au riz doit être institué chez tous les diabétiques qui présentent des symptômes cardiaques, rétiniens ou rénaux. Lichtwitz fait la même constatation sur une de ses malades. Il s'agissait d'une diabétique avec acidose et azotémie. Les céphalées et les vertiges disparaissent en un mois. Après deux mois, la tension artérielle passe de 22-12 à 19-9. Le cholestérol baisse de 3,30 gr. à 2,52 gr. La tolérance hydrocarbonée s'améliore, l'acidose disparaît.

Les dyspepsies : Beaucoup d'auteurs renoncent au régime de Kempner chez les dyspeptiques ou les colitiques.

Kempner, en cas d'ulcère gastrique, admet la nécessité de modifier le régime. Le riz est bien toléré. Les fruits crus sont, pour lui, responsables des troubles observés. Il préconise le remplacement des jus de fruit par l'eau et le lait dialysé.

L'âge : Lichtwtiz renonce à appliquer le régime de Kempner chez

les sujets âgés de plus de 70 ans. Pour lui, l'organisme des personnes âgées ne peut s'adapter à ces conditions nouvelles de vie.

Pour Kempner, au contraire, la vieillesse constitue une indication formelle du régime au riz. La tension d'un sujet de 75 ans, comme celle d'un sujet de 30 ans, doit être inférieure à 13 pour la maxima et inférieure à 9 pour la minima. Il fait état de nombreux cas de malades âgés de 80 à 90 ans dont tous les symptômes furent améliorés par le régime.

Les troubles électrolytiques : C'est pratiquement la seule contre-indication à la poursuite du régime que Kempner estime valable. Ces troubles apparaissent lorsque la perte en sodium et en chlorures dans les urines est supérieure aux apports du régime et sont toujours liés à une détérioration rénale. La surveillance biologique devra être stricte. La constatation d'hypochlorémie et d'hyponatrémie doit faire immédiatement abandonner le régime et rechlorurer le malade.

5 - LES RESULTATS DU REGIME DE KEMPNER

A - LA TOLERANCE AU REGIME

Tous les auteurs qui ont utilisé le régime de Kempner ont constaté le fait suivant : presque tous les malades maigrissent au cours du premier mois de traitement. Cet amaigrissement est en partie explicable par la fonte rapide des œdèmes. Mais on constate également une diminution du tissu graisseux. L'amaigrissement porte parfois sur les muscles.

Dans l'étude faite par Contratto, tous les malades maigrissent le premier mois. Le poids moyen des malades était de 70,2 kilos au début du traitement, de 66,3 kilos au bout de six semaines et de 65,4 kilos au bout de trois mois. La perte de poids moyenne par malade est de 5 kilos. Certains malades, cependant, ont perdu jusqu'à 7 kg. Dans cette série de malades il n'y avait pas d'obèses.

L'étude de A. Lichtwitz comporte des obèses. Certains d'entre eux ont perdu jusqu'à 12 kilos. C'est d'ailleurs chez les obèses que les réductions tensionnelles les plus importantes ont été observées. Nous verrons plus loin que la chute tensionnelle n'est pas obligatoirement liée à une perte de poids.

Le plus souvent, après un mois de traitement, la courbe de poids se stabilise. Si l'amaigrissement persiste, la plupart des auteurs élargissent le régime.

Pour Kempner, cet amaigrissement est dû au fait que le régime ne contient pas la quantité de calories nécessaires. Il faut donc, dans ce cas, augmenter la ration, sauf si une diminution de poids est indiquée. Une autre cause très fréquente est la résorbtion des œdèmes visibles ; un malade de Kempner ayant des œdèmes prononcés perdit ainsi 3 kilos et demi les quinze premiers jours de régime. Une autre raison est invoquée par beaucoup d'auteurs. De nombreux malades maigrissent parce qu'ils n'absorbent qu'une partie de la ration permise. Ceci nous amène à parler d'un autre trouble souvent rencontré pendant la période d'adaptation. C'est ce que Lichtwitz appelle

les troubles « psycho-digestifs ». Le régime de Kempner s'adresse souvent à des malades qui sont de gros mangeurs. Le régime imposé leur apporte des aliments dont le goût correspond peu à ceux dont ils ont l'habitude. Ce régime monotone est rendu encore plus pénible à supporter par le manque de sel. L'appétit de ces malades va rapidement diminuer. Dans certains cas, il se constitue une véritable anorexie. Certains sujets en arrivent à trouver un goût désagréable au riz et aux fruits. Chez d'autres, la seule vue des aliments provoque des malaises. De nombreux malades seront ainsi amenés à renoncer à la cure. Il est à noter que le régime a d'autant plus de chance d'être toléré que l'anxiété du malade est plus grande. Un sujet qui malgré d'autres thérapeutiques voit ses troubles subjectifs s'aggraver acceptera et tolérera mieux le régime. Les troubles digestifs sont fréquents et variés : digestions pénibles avec météorisme post-prandial, constipation ou diarrhée, nausées et vomissements avec parfois des douleurs abdominales vives.

Tous les auteurs mettent l'accent sur un autre trouble que l'on observe en général vers le dixième jour. Il n'est pas rare au début d'observer chez les malades un certain degré d'euphorie. Mais peu à peu s'installe une asthénie physique et psychique avec somnolence, appréhension et violentes céphalées. Cette période, extrêmement critique pour la poursuite du régime, ne dure en général pas plus de deux à trois semaines. L'asthénie diminue peu à peu ainsi que l'angoisse. Cette sensation de bien-être est renforcée par la constatation de la baisse tensionnelle et l'amélioration progressive des symptômes pour lesquels le régime avait été institué.

Peut-on donner une explication à cet ensemble de phénomènes ? Nous avons déjà dit qu'en ce qui concerne les troubles psycho-digestifs on peut invoquer la monotonie du régime. L'asthénie et l'amaigrissement peuvent être provoqués par l'insuffisance calorique de la ration.

Pour Kempner, l'élément essentiel est la perte excessive de chlorure et de sodium avec, pour conséquence, l'hypochlorémie et l'hyponatrémie. D'après lui, ceci se voit chez les malades présentant une importante altération rénale. Cet épuisement en sel peut être causé par des facteurs extra-rénaux tels que : vomissements, diarrhée, transpiration excessive.

Chez certains sujets le régime peut provoquer une importante augmentation en potassium du sérum. Les troubles observés sont alors très graves et peuvent entraîner la mort : paralysie des muscles périphériques, paralysie des muscles respiratoires, parfois même atteinte du muscle cardiaque.

Pour Macguire, les accidents observés sont à attribuer à une azotémie par manque de sel.

Lichtwitz fait le rapprochement suivant : les troubles observés sont les mêmes que ceux de la maladie d'Addison : même asthénie, mêmes troubles digestifs, même réduction tensionnelle. Dans l'Addison, le chlorure de sodium n'est pas réabsorbé par suite d'un trouble hormonal. Dans le régime de Kempner, le ClNa n'est pas ingéré. Par conséquent, tous ces signes d'intolérance au régime de Kempner sont des signes de carence chlorurée sodique.

Nous pouvons dire en conclusion que les troubles liés à une intolérance au régime sont d'apparition quasi-systématique au cours du premier mois. Le plus souvent, ces troubles s'estompent assez rapidement. Ils risquent malheureusement d'inciter beaucoup de malades à abandonner le régime. Parfois une déchloruration importante peut mettre en danger la vie du malade. Kempner lui-même le dit :

« Le régime à base de riz est un traitement dangereux ».

Cette cure doit être effectuée sous surveillance clinique et biologique stricte. La constatation de troubles graves doit imposer la chloruration immédiate.

B - LES RESULTATS SUR LES SIGNES SUBJECTIFS

Nous avons, dans le chapitre précédent, parlé des troubles fréquemment observés au cours du premier mois de traitement. Une fois cette période critique passée, les malades ayant continué à suivre le régime voient leurs troubles fonctionnels disparaître de façon spectaculaire.

— Les céphalées : constituent la manifestation vasculaire la plus pénible. Aucune autre thérapeutique ne donne une amélioration aussi complète et aussi rapide que le régime de Kempner. Elles disparaissent en général au cours du premier mois.

Un malade de Kempner, âgé de 47 ans, souffrait de céphalées si intenses qu'il était incapable de travailler et de mener une vie normale. Au bout d'une semaine seulement de régime, les céphalées disparaissent, le malade reprend son travail. Le malade, revu deux mois après, est complètement asymptomatique.

— Les vertiges - Bourdonnements d'oreille : Alors que souvent les autres thérapeutiques avaient échoué, toutes les statistiques notent des améliorations importantes et rapides.

— Les troubles oculaires : La vue des malades atteints de rétinopathie s'améliore considérablement. Cette amélioration se constate objectivement par l'étude du fond d'œil. Nous étudierons plus loin la régression des troubles oculaires.

— Les troubles intellectuels : La plupart des malades peuvent reprendre leur travail. Leur obnubilation disparaît. Beaucoup ressentent une impression de force, de bien-être. De nombreux malades voient leur nervostié et leurs insomnies se réduire. Ils peuvent se reposer et dormir sans l'aide de sédatifs.

Sur les 45 cas présentés par A. Lichtwitz, 35 avaient des signes subjectifs pénibles. L'amélioration ou la disparition des troubles est constatée trente fois et ceci au bout de une à trois semaines de régime. Cet auteur note une action remarquable du régime sur les manifestations vasculaires, même dans les cas où la tension n'est pas modifiée.

C - LES RESULTATS SUR LES SIGNES OBJECTIFS

I) LE SYNDROME TENSIONNEL

Les plus grandes précautions doivent être prises au cours de l'exploration tensionnelle afin que les résultats obtenus par la suite

offrent toutes les garanties possibles. Contratto procède de la manière suivante :

La tension est toujours prise de la même manière : On prend la moyenne de trois lectures effectuées à 10 minutes d'intervalle chacune. Le malade est examiné couché. La tension est toujours prise au bras droit avec un sphygmomanomètre à mercure.

Lichtwitz prend la tension au début et à la fin de l'examen chez le malade debout et couché. Dans certains cas, il procède à des épreuves spéciales, telle que l'immersion d'une main dans l'eau froide, ou l'administration d'anti-spasmodiques. Dans les cas d'hypertension paroxystique, il utilise les épreuves à l'histamine et au bromure de Tétraéthyl ammonium, afin d'éliminer les hypertensions des médulo-surrénalomes : l'injection intra-veineuse de 1/40 ou 1/10 de milligramme de phosphate d'histamine provoque, en cas de médullo-surrénalome, une élévation de 100 mm. de mercure en moins d'une minute. Le retour à la normale se fait en 3 à 5 minutes. L'hypertendu ordinaire présente, au contraire, une légère réduction de la tension artérielle. L'épreuve au bromure de Tétraéthyl ammonium est plus utilisée, car elle est moins brutale. On constate les mêmes phénomènes qu'avec l'histamine. L'hypertension dure plus longtemps et cesse quand le malade passe de la position couchée à la position debout.

La plupart des auteurs ne retiennent que les changements importants dans le chiffre de la tension artérielle. De plus, ces changements doivent être durables. Les hypertendus présentent, en effet, souvent des variations tensionnelles spontanées de l'ordre de 20 à 30 mm. de Hg. Dole ne considère comme importantes que les variations supérieures à 15 mm. de Hg pour la tension systolique, et 10 mm. de Hg pour la tension diastolique.

Kempner estime améliorés les malades dont la pression moyenne $\frac{\text{maxima} + \text{minima}}{2}$ a diminué d'au moins 20 mm. de Hg. Les malades sont ensuite examinés environ toutes les deux semaines.

En 1948, Kempner publie 500 cas (207 femmes - 293 hommes) traités par le régime riz-fruits-sucre.

Leur pression systolique varie de 154 à 264 mm. de Hg (moyenne 199 mm.). La pression diastolique varie de 72 à 172 mm. de Hg (moyenne 117 mm.).

Le tableau suivant donne les résultats observés. Ce tableau groupe les malades selon qu'ils présentent ou ne présentent pas d'atteinte rénale.

Effets du régime de Kempner sur la tension artérielle de 500 malades atteints d'hypertension

Nombre de malades	Tension artérielle en mm. de Hg		Changements des pressions systoliques et diastoliques	Durée de la cure : en jours
	Avant la cure	Après la cure		
MALADES AYANT DES TROUBLES RENAUX				
- Hypertension non améliorée -				
74	206/121	191/117	-15/-4	71
25	226/147	Décédés		39
- Hypertension améliorée -				
130	207/121	159/98	-48/-23	81
MALADES SANS TROUBLES RENAUX				
- Hypertension non améliorée -				
89	186/109	167/102	-19/-7	68
1	248/138	Décédé		36
- Hypertension améliorée -				
181	193/113	147/93	-46/-20	85
T O T A L				
- Hypertensions non améliorées -				
163	195/114	178/109	-17/-5	69
26	227/147	Décédés		39
- Hypertensions améliorées -				
311	199/116	152/95	-47/-21	83

Sur les 26 décès observés, 25 surviennent chez des malades présentant des troubles rénaux. Il est à noter que les décès surviennent rapidement, en moyenne 39 jours après le début de la cure. Nous donnons dans le tableau qui suit les résultats en pourcentage.

		Améliorés	Non améliorés
Patients avec atteinte rénale	229	56 %	44 %
Patients sans atteinte rénale	271	67 %	33 %
TOTAL	500	62 %	38 %

Sur les 500 cas étudiés, 125 ont vu leur tension artérielle redevenir normale (145/95 mm). En ce qui concerne la durée du traitement, la cure devra être beaucoup plus prolongée si une atteinte rénale est associée à l'hypertension. Une autre étude a été publiée par Kempner en 1949. Elle met l'accent sur l'importance de la durée du traitement. Cette étude comporte 777 cas. Sur les 392 malades ayant suivi le traitement pendant une moyenne de 37 jours, le pourcentage d'amélioration a été de 62 %.

Les 385 malades soumis à la cure pendant une moyenne de 149 jours ont été améliorés dans la proportion de 81 %.

En 1954, Kempner publie une étude encore plus importante comportant 860 cas. Il observe les résultats suivants, les cures ayant duré en moyenne 146 jours.

	Nombre de malades	Pourcentage	T. A. avant la cure	T. A. après la cure
Non améliorés	151	17,6 %	194/114	172/108
Améliorés	709	82,4 %	195/114	145/91

L'étude de A. Lichtwitz est plus modeste puisqu'elle ne porte que sur 41 malades. Sur ce nombre, la réduction tensionnelle est observée 34 fois. L'abaissement de la maxima varie entre 30 et 70 mm de mercure. L'abaissement de la minima est moindre, de 15 à 30 mm de mercure.

Cet auteur, toutefois, ne poursuit pas le régime au delà de trois mois si aucun résultat n'intervient. Kempner est loin d'adopter la même attitude. Ses statistiques comportent de nombreux cas de malades ayant été traités pendant près de trois ans. Nous avons déjà signalé le cas de cette femme dont la tension est devenue normale après quatre ans de traitement. Pour lui, les résultats positifs augmentent considérablement avec la durée du traitement. Les autres auteurs américains semblent partager cette opinion. Tous font état d'au moins six mois de cure.

Contratto a utilisé le régime de Kempner chez 34 malades chez qui la tension artérielle moyenne était de 21/12. Au bout de six mois de régime, les chiffres moyens étaient de 15,8/10.

Dole présente six cas. 3 malades reviennent à une tension normale ; 2 présentent une baisse sensible.

Loofbourow obtient, en 1949, une baisse de la pression artérielle chez 37 % de ses malades ayant suivi strictement le régime de Kempner. Les malades ayant suivi un régime de Kempner élargi n'ont présenté d'améliorations que dans 15 % des cas.

On peut conclure des différentes statistiques citées que bien que les chiffres varient, le pourcentage des succès est supérieur au pourcentage des échecs.

Tous les auteurs observent des réductions plus fortes sur la maxima que sur la minima. Les réductions sont de 3 à 7 cm de Hg sur la maxima et de 1 à 2 cm sur la minima.

Beaucoup d'études, y compris celles de Kempner, insistent sur la fréquence des échecs en cas de lésion rénale associée.

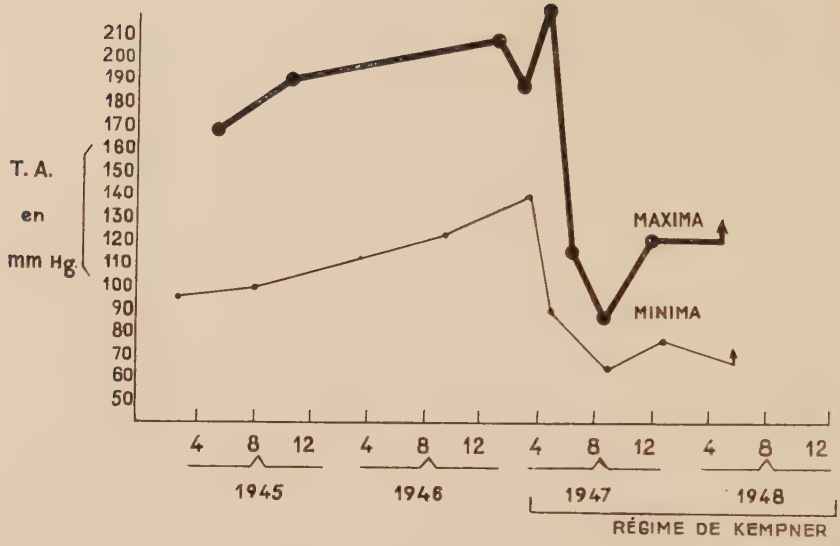
Nous avons signalé l'importance des réductions tensionnelles chez les obèses. Certains auteurs, comme Schrœder, se sont demandés si la chute de la tension ne serait pas liée à la perte de poids presque toujours observée en début de cure. Cette explication ne paraît pas être valable. S'il est vrai qu'au début la réduction de la tension artérielle coïncide avec l'amaigrissement, au bout d'un mois la courbe de poids demeure stationnaire alors que la tension artérielle continue à baisser. Chez d'autres obèses, la tension artérielle reste élevée pendant la période d'amaigrissement. La réduction tensionnelle ne survient que longtemps après que l'amaigrissement ait cessé. On observe parfois un amaigrissement important sans modification de la tension artérielle.

Kempner cite un cas encore plus troublant : Un malade atteint d'hypertension artérielle fut traité avec succès par le régime strict, puis par un régime plus doux pendant une période de six ans. Il abandonna alors brusquement tout régime et en peu de temps prit une dizaine de kilos — cependant, il ne rechuta pas et sa tension artérielle resta normale

Hypertensions malignes

Hypertension maligne du sujet jeune. — Pour Lichtwitz, échec complet dans ce cas. Chez une malade de 44 ans, la T.A. de 23/12 au début de la cure descend à 20/13 , mais remonte rapidement et se stabilise à 22/11. Il est à remarquer toutefois que cet échec est survenu chez une neurotonique avec gros corps thyroïde.

Les résultats de Kempner sont tout à fait différents. Voici le cas d'un malade de 40 ans. De 1941 à 1947, sa tension artérielle, jusque là normale, atteint 210/140 avec hémorragies et exsudats au niveau de la rétine. Le régime au riz est spectaculaire. Les variations de la tension artérielle sont exposées dans le tableau suivant :



On voit sur ce tableau que la tension artérielle descendit jusqu'à 85/58. On ne tarda pas à constater une hypochlorémie avec élévation de l'azotémie. Le régime fut aussitôt enrichi. La tension artérielle remonta à 110/77. Les lésions rétiniennes avaient disparu. Deux ans plus tard, la tension artérielle était de 116/76, le malade ne suivant plus de régime.

Une jeune femme de 24 ans, atteinte d'hypertension maligne à 233/157, voit en 24 jours sa tension artérielle passer à 118/80. Les lésions du fond d'œil disparaissent en trois mois.

L'amélioration tensionnelle une fois obtenue, quel est son devenir ?

Voici ce que dit Kempner à ce propos :

« Le régime à base de riz n'est pas seulement un traitement de « compensation efficace tant qu'il dure, comme l'insuline pour le « diabète. Très souvent, il produit des résultats permanents qui per- « sistent même après que le régime ait été largement modifié ou « même complètement abandonné ».

Ceci est malheureusement loin d'être la règle.

Chez beaucoup de malades la tension remonte dès qu'est cessé le régime strict. Cependant la tension remonte rarement au niveau initial. Chez les malades qui, avec un régime de déchloruration ordinaire, présentent une élévation de la tension artérielle, on a souvent des résultats remarquables en instituant des périodes hebdomadaires ou mensuelles de régime strict.

II - LE SYNDROME CARDIAQUE

L'amélioration objective du syndrome cardiaque porte essentiellement sur deux éléments : le volume du cœur et le tracé électrocardiographique.

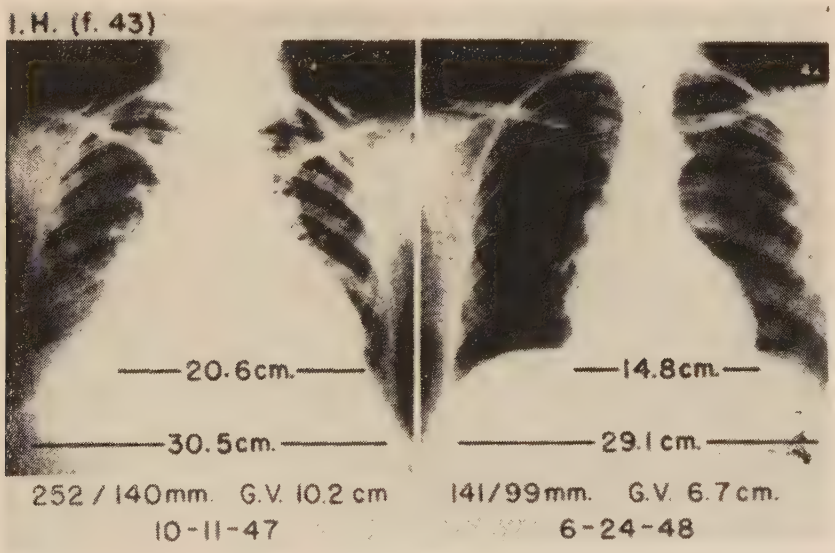
a) La réduction du volume cardiaque

Kempner, dans la plupart des cas étudiés, pratique une radio-

graphie thoracique au début et à la fin de la cure. Il a été ainsi amené à constater que la réduction de l'hypertrophie cardiaque s'observait dans la plupart des cas.

286 patients ont été particulièrement suivis à ce point de vue. Chez 15 d'entre eux on nota une augmentation du diamètre transverse, augmentation moyenne de 2,6 %. Chez 146 malades, le diamètre transverse diminue en moyenne de 6,2 %. La diminution est de 14,2 % chez 106 sujets. Enfin 19 fois, on observe une diminution très importante de l'ordre de 24,4 %. Les résultats sont groupés dans le tableau suivant :

	Nombre de malades	Pourcentage	Diamètre transverse du cœur		Différence	Durée de la cure
			Avant la cure	Après la cure		
Diminution de 20 % ..	19	6,7	15,3	12,3	—3	187
Diminution de 10 à 20%	106	37,1	14,5	12,7	—1,8	114
Diminution de 0 à 10%	146	51	13,8	13	—0,8	112
Augmentation de 0 à 8%	15	5,2	13,1	13,5	+0,4	184
TOTAL	286	100	14,2	12,9	—1,3	122



Malade de 43 ans atteinte d'hypertension artérielle depuis 14 ans. Tension artérielle à 252/140. Dyspnée, douleur retro-sternale. Echec du traitement à la digitaline, repos, régime sans sel. Après 8 mois de régime de Kempner, la T.A. est à 141/99. Le diamètre transverse du cœur a diminué de 40 %. Tous les

symptômes disparaissent.

Après le premier cliché thoracique, aucun de ces malades ne reçut de digitaline ou d'autres médicaments. Chez les malades qui présentent une diminution de leur volume cardiaque, on constate également une diminution du diamètre thoracique.

Sur une autre série de 500 malades, Kempner obtient des résultats encore meilleurs. Echec chez 20 malades dont le volume du cœur augmente de 20 %. Chez les 480 autres (soit 96 %) le diamètre transverse diminua: de 6 % chez 218 patients, 14 % chez 207 et 25 % chez 55 patients.

L'étude de Dole fait état de résultats semblables. Seulement 6 malades ont été étudiés, mais tous ont présenté une réduction du volume cardiaque. Cette étude est intéressante, car elle donne les chiffres obtenus au cours des trois différentes périodes que comporte le régime.

Malades	Périodes	Tension artérielle		Diamètre transverse en mm.
		Maxima	Minima	
A	**Avant la cure**	189	119	143
	I	137	84	127
	II	139	90	119
	III	163	93	133
B	**Avant la cure**	221	138	170
	I	164	112	140
	II	172	114	140
	III	208	133	145
C	**Avant la cure**	183	110	120
	I	133	84	101
	II	130	92	103
	III	134	89	112
D	**Avant la cure**	221	124	131
	I	216	124	124
	II	219	127	120
	III	189	109	128
E	**Avant la cure**	181	114	130
	I	185	119	140
	II	128	84	120
	III	145	95	127
F	**Avant la cure**	224	111	151
	I	192	92	125
	II	208	104	135
	III	208	105	136

La période I correspond au régime de Kempner strict. Pendant la période II, on commence à élargir le régime. La période III com-

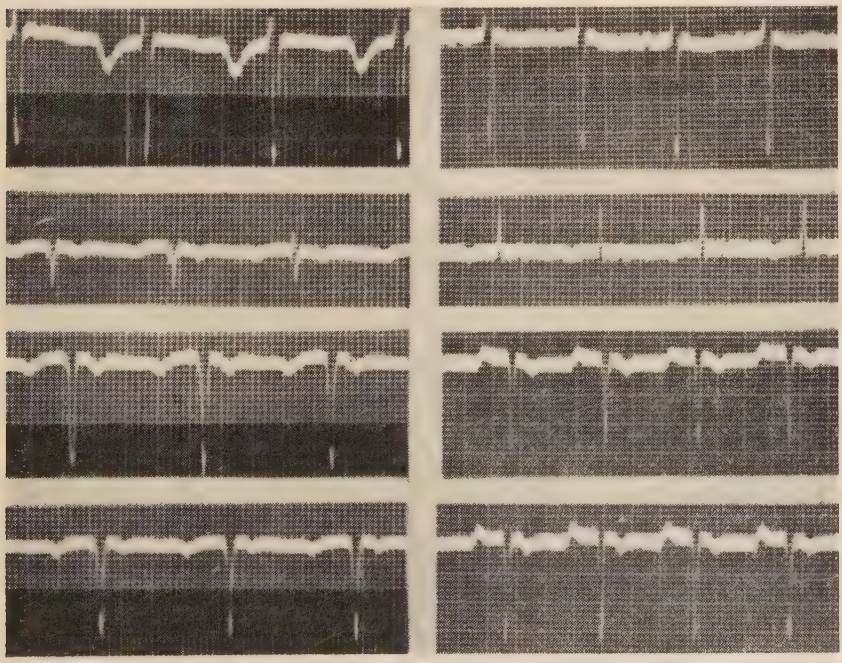
porte l'administration de quantités modérées de Cl Na. Les moyennes sont calculées à partir des 14 derniers jours de la période.

Dole fait la remarque suivante: Tous les changements importants dans les chiffres de la tension artérielle s'accompagnent d'un changement identique dans les chiffres du diamètre transverse du cœur. La diminution du volume cardiaque serait donc liée à la chute tensionnelle.

Kempner ne tire pas les mêmes conclusions de ses statistiques. Tout comme l'amélioration des lésions du fond d'œil, la diminution du volume cardiaque n'est pas une simple conséquence de la baisse de la tension artérielle. Des réductions du diamètre transverse du cœur s'observent chez des sujets dont la tension artérielle demeure aussi élevée qu'avant le régime. D'autre part, on voit des hypertrophies cardiaques améliorées par le régime de Kempner, alors même qu'il n'existe pas d'hypertension artérielle.

Durée de l'amélioration obtenue

Elle est très variable. Chez certains sujets l'amélioration est définitive. La reprise d'une alimentation peu à peu normale ne s'accompagne pas de modifications de volume du cœur. Mais chez beaucoup de sujets il se produit le même phénomène que pour la tension artérielle. Toute rechloruration entraîne une reprise de l'hypertrophie cardiaque. Kempner cite à ce propos un cas assez typique. Le régime au riz produit chez un malade de 60 ans une diminution importante du volume cardiaque. Tous ses symptômes ayant disparu, le malade reprit une alimentation normale, les symp-



Variations de T1 chez un hypertendu de 33 ans au bout de un mois de régime.

Voir paragraphe **b) Amélioration de l'électro-cardiogramme.**

tômes réapparaissent, le cœur s'hypertrophie de nouveau, Nouvelle cure avec amélioration. Le malade recommence à faire des écarts de régime et rechute. Le manège se répéta pendant 6 ans. Le malade finit par succomber à une insuffisance cardiaque. A l'autopsie, le cœur pesait 900 grammes.

b) Amélioration de l'électro-cardiogramme

Sur ce point, les résultats semblent plus variables. Dole ne constate aucun changement chez 3 malades présentant une déviation axiale gauche.

Kempner a étudié les variations de T1 chez 120 malades atteints d'hypertension artérielle. Tous ces malades présentaient, avant le début de la cure, une inversion de T1; aucun ne reçut de digitaline

Chez 68 malades, l'onde T1 demeura inversée au bout de 7 mois de régime. Chez les 52 autres, l'onde T1 devint droite au bout de 10 mois de régime.

Une autre étude porte sur 99 sujets dont T1 est inversée au début du traitement; T1 devient positif chez 30 d'entre eux.

Kempner s'est également attaché à étudier les variations de l'axe électrique. Voici les résultats obtenus chez 292 sujets:

Axe électrique	Avant la cure	Après la cure
+ 30 degrés	89 malades	131 malades
De 0 à + 30 degrés	97 malades	91 malades
— 0 degré	106 malades	70 malades

III - LE SYNDROME RETINIEN

L'amélioration des troubles rétiniens est constatée par la plupart des auteurs dans un grand nombre de cas. Les œdèmes et les taches papillaires disparaissent ou regressent fortement. Il en est souvent de même pour les hémorragies.

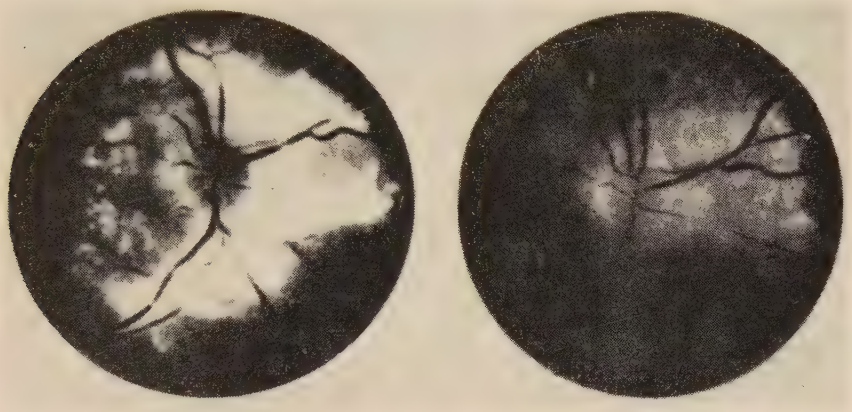
Nous avons relevé dans l'étude de Lichwitz 3 échecs et 12 succès. L'auteur insiste sur la rapidité de l'amélioration. Dans certains cas, des hémorragies et des exsudats disparaissent totalement en trois semaines.

Pour Kempner: « Une hypertension grave compliquée de lésions rétiniennes avancées, traitée avec le régime à base de riz, peut soit devenir une hypertension banale, soit même disparaître complètement. Sur 88 malades présentant des lésions du fond d'œil, on trouva 23 fois de l'œdème papillaire. Il disparut complètement dans 17 cas, partiellement dans 5 cas et ne demeura inchangé qu'une fois. 55 malades présentaient des hémorragies. Elles disparurent complètement 39 fois, partiellement 16 fois et demeurèrent inchangées une fois. Enfin, sur 70 exsudats on note 42 disparitions com-

plètes, 23 disparitions partielles. Dans 5 cas les exsudats ne furent pas améliorés ».

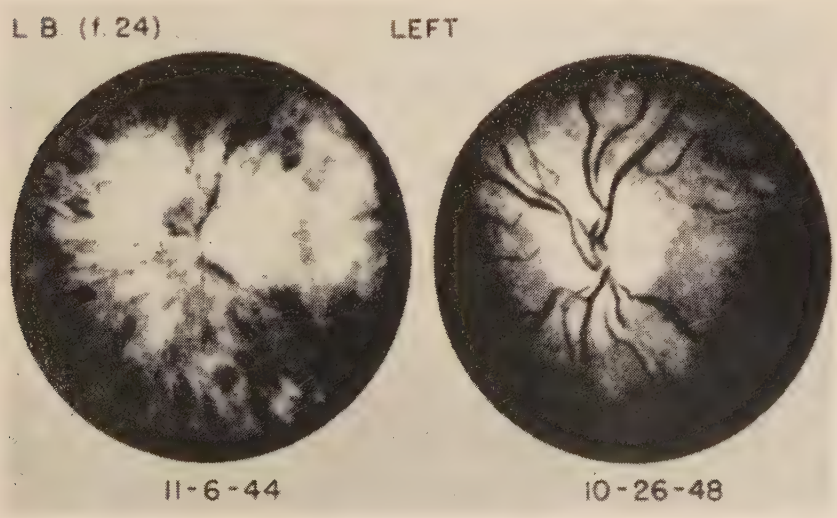
Dans la série de Dole, 4 malades présentent des hémorragies et des exsudats. Au bout de deux mois de traitement, on ne décèle plus aucune lésion.

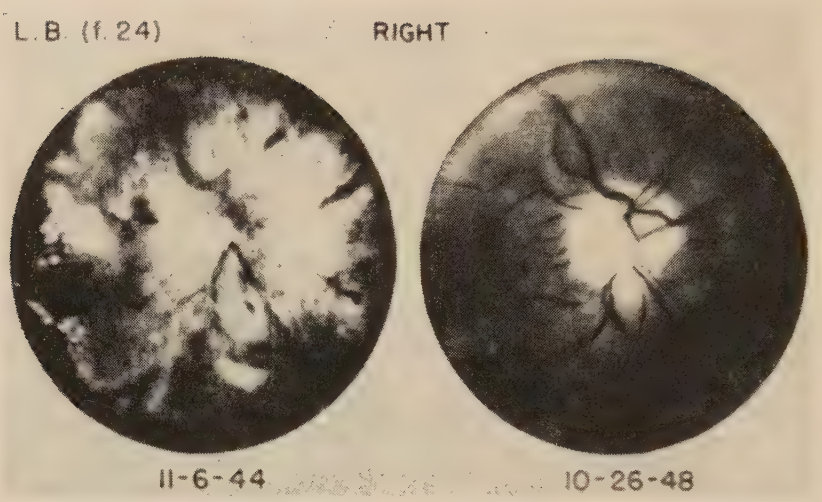
L'amélioration du fond d'œil ne suit pas obligatoirement une chute de la tension artérielle. On constate souvent une disparition des lésions rétiniennes alors même que la tension artérielle n'est



Disparition des hémorragies, des exsudats et de l'œdème papillaire chez un sujet de 24 ans traité par le régime de Kempner. Guérison obtenue en 3 mois et persistant 4 ans après.

pas modifiée ou très peu. Lors de la reprise d'une alimentation normale on voit parfois la tension artérielle remonter. Dans ces cas, les troubles rétiniens ne se reproduisent le plus souvent pas.





Malade de Kempner âgé de 38 ans. Disparition des hémorragies, des exsudats et de l'œdème papillaire. De 216/132, la tension artérielle, malgré le régime, se maintient à 208/123.

IV - LE SYNDROME BIOLOGIQUE

Les Electrolytes

Leur étude est capitale puisque c'est presque entièrement sur eux que repose la régulation de la pression osmotique.

Il est nécessaire, au cours du régime de Kempner, de procéder régulièrement à une analyse du taux des chlorures, du sodium et du potassium. On peut ainsi contrôler l'efficacité du traitement et vérifier si le malade suit strictement son régime. De plus, on évite des troubles que provoquerait une déchloruration excessive.

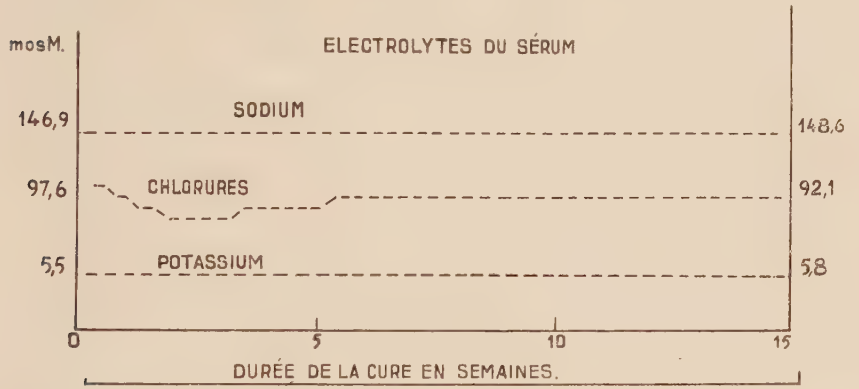
Contratto constate que ses malades qui avaient, avant le début du régime, une élimination de chlorures urinaires de 8,6 gr, n'en éliminent plus que 1 gr au cours des deux premières semaines de cure. Ce chiffre tombe à 0,5 gr au bout de six semaines — avec la modification du régime, les chlorures montent jusqu'à 1,10 gr au bout de trois mois. Ils se stabilisent à 1,30 gr six mois après.

Kempner obtient des chiffres encore plus bas. Après deux mois de cure, ses malades n'éliminent plus que 0,1 gr de chlorures et 0,01 gr de Na.

Nous reportons dans le tableau qui suit les variations des taux d'électrolytes chez 37 malades de Kempner.

	SERUM			URINE		
	Avant la cure	Après la cure	Changements en %	Avant la cure	Après la cure	Changements en %
	En milliosmoles/ 1.000 cc			En milliosmoles/ 1.000 cc		
Chlorure	100,8	94,5	— 6,2	86,2	2,50	— 96,2
Sodium	142,8	141,7	— 0,7	81,7	0,43	— 99,2
Potassium . . .	4,47	4,86	+ 11,3	64,4	88,6	+ 77,8

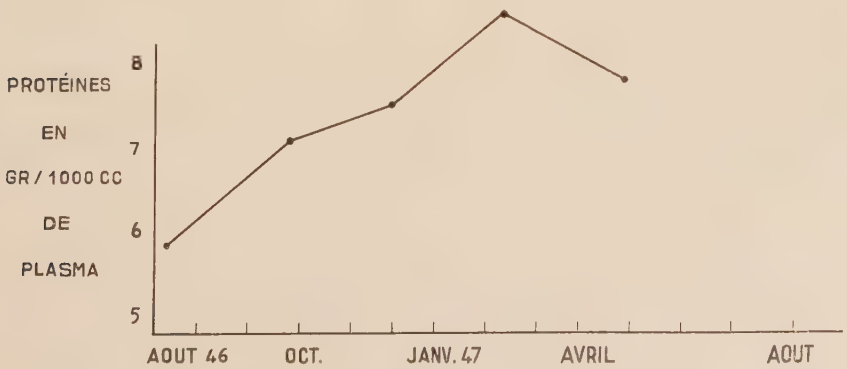
Ces résultats concordent sensiblement, sauf en ce qui concerne le sodium, avec ceux obtenus dans une autre série de 12 malades.



Métabolisme des protéines

On sait que beaucoup d'auteurs ont reproché au régime de Kempner d'être trop pauvre en protéines. L'organisme a besoin, disent-ils, d'au moins 50 gr de protéines par jour. Le régime de Kempner n'en apporte que 25 grammes.

Une étude poussée a été faite par Murphy: celui-ci conclut que au cours du régime au riz, il n'y a pas de changement important dans le taux des protéines. Kempner confirme cette constatation: le taux de protéines du plasma se maintient stationnaire ou même augmente.



Donc, malgré sa pauvreté en protéines, le régime de Kempner ne provoque pas de carences. Ceci parce que le régime est très riche en hydrates de carbone qui permettent d'économiser les protéines.

Mais un autre facteur entre en jeu: c'est la qualité des protéines du riz. S'il n'y a pas de troubles de carence protéique au cours du régime de Kempner, c'est surtout parce que les protéines du riz sont assimilables à 88 %.

Kempner a également étudié le devenir de l'azote non protéique et de l'azote de l'urée chez 261 malades atteints d'hypertension artérielle. Avant la cure, l'azote non protéique était en moyenne de 34 mg pour 100 cc de sang. Après la cure, la moyenne est de 27 mg. L'azote de l'urée passe, après le régime, de 14,1 mg à 7,8 mg.

Dans un régime normal, l'excrétion quotidienne totale d'azote dans les selles et l'urine est de 20 gr. Au bout de 90 jours de régime de Kempner, cette excrétion est d'environ 4 gr.

Kempner constate également une diminution de 29 % dans l'excrétion des corps créatiniques totaux.

Le Cholestérol

Le régime de Kempner, nous le savons, contient très peu de graisses et pas de cholestérol. Le taux de cholestérol, auquel on accorde la plus grande importance dans les maladies vasculaires, a été étudié de très près par Kempner. Une première étude comporte 511 cas.

	Avant la cure	Après la cure	Durée
148 cas avec un taux initial au-dessous de 2,20 gr/l. de sérum ..	186	171	120
363 cas avec un taux initial supérieur à 2,20 gr/l.	279	205	102

Sur les 363 malades (71 %) présentant une hypercholestérolémie, la diminution moyenne est de 0,74 gr après une durée moyenne de cure de 102 jours. Sur une autre série plus importante de 800 malades, Kempner obtient les résultats suivants:

	Nombre de malades	Taux moyen avant la cure	Taux moyen après la cure
Diminution jusqu'à 2,20 gr ou au-dessus .	257	3,01	2,45
Diminution jusqu'à 2,19 gr ou au-dessous	490	2,73	1,84
Augmentation ou inchangés	53	2,62	2,87

On voit, d'après ce tableau, que le cholestérol du sérum a été abaissé dans 93 % des cas.

Dole signale également un chute du taux de cholestérol chez presque tous ses malades.

B. Schwartz obtient une diminution moyenne de 0,44/l.

Les deux études que nous venons de citer portaient sur le cholestérol total du sérum.

Starke a montré que la diminution portait à la fois sur le cholestérol libre et sur le cholestérol estérifié.

	Avant	Après 56 jours de cure
Cholestérol total	2,88	2,17
Cholestérol libre	0,822	0,657
Cholestérol estérifié	2,058	1,513

La déshydratation extra-cellulaire

Elle a été étudiée par Murphy sur 17 sujets. Cet auteur constate que le volume du plasma et les liquides extra-cellulaires mesurés par le procédé au Thiocyanate, diminuent respectivement de 10 % et de 12 %.

Calculé à partir du volume de plasma ou mesuré par l'hématocrite, le volume du sang diminue de 15 % environ.

II - INDICATIONS DU RIZ MEDICAMENT EN DEHORS DES AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES ET RENALES

C'est dans le traitement des affections cardio-vasculaires et rénales que le riz est susceptible de rendre les plus grands services. Mais de nombreuses autres affections pourront bénéficier soit de la richesse du riz en glucides, soit de sa digestibilité.

1° - LE RIZ DANS LES AFFECTIONS DE LA NUTRITION

Le riz est indiqué dans le traitement des maigreurs constitutionnelles, c'est-à-dire dans les cas où aucune cause organique n'est décelée. On est alors amené à instituer une véritable cure d'engraissement.

L'élément essentiel d'un tel régime est constitué par les glucides. Le riz permet, par sa richesse en hydrates de carbone, d'apporter un grand nombre de calories sous un petit volume. Cette haute teneur en calories pourra être encore enrichie par l'adjonction de sucre en présentant le riz sous forme d'entremet sucré.

Ce régime devra évidemment comporter des lipides et des protides.

Les aliments devront être abondamment salés, car le sel stimule l'appétit et entraîne une rétention hydrique.

Pour les mêmes raisons, le riz sera du plus grand secours dans le traitement des hypoglycémies.

2° - LE RIZ DANS LES AFFECTIONS GASTRIQUES

Ces affections sont représentées essentiellement par l'hyperchlorhydrie et l'ulcus.

Le riz figure parmi les aliments excitant le moins la sécrétion chlorhydrique. On le préparera cuit à l'eau ou sous forme de gâteau de riz.

Le riz mérite qu'on lui fasse une large place dans les régimes d'épargne gastrique.

En cas de crise très violente après une période de diète lactée de 5 jours environ, on donnera des bouillies contenant 3 cuillerées à soupe de crème de riz pour 500 cc de lait. Y incorporer deux œufs frais par jour; après la cessation des douleurs, le riz sera présenté sous forme d'entremet sucré.

3° - LE RIZ DANS LES AFFECTIONS INTESTINALES

Le riz est un élément classique du régime d'épargne intestinal. Il rend les plus grands services dans le traitement des diarrhées aiguës, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte. On utilisera l'eau de riz préparée avec deux cuillerées à soupe de riz pour un litre d'eau et 3 gr de sel. En plus de ses propriétés astringentes, le riz permet de mettre l'intestin au repos. On pourra ainsi, dans les cas graves, rehydrater le malade par voie veineuse et instituer un traitement anti-infectieux par les antibiotiques ou les sulfamides.

Le riz utilisé sous d'autres formes permettra peu à peu de reprendre une alimentation normale.

Ch. Richet cite les résultats remarquables obtenus avec le riz bien cuit sur des milliers de dysenteries chroniques: les diarrhées de fermentation des colites droites, les diarrhées de putréfaction des colites gauches.

Ces deux types de colites nécessitent un traitement diététique tout à fait différent:

— diarrhée de fermentation: très fréquente, elle est due le plus souvent à un excès en glucides et en cellulose de la ration alimentaire. Le riz, par sa richesse en hydrates de carbone, est donc théoriquement contre-indiqué. En fait, l'amidon du riz est celui qui est le mieux toléré. Le riz peut donc être utilisé, mais prudemment et par petites quantités;

— diarrhée de putréfaction: on doit instituer un régime pauvre en protides putrescibles.

Ce régime sera essentiellement hydrocarboné.

Le riz en sera un élément primordial. Il faut cependant savoir qu'une ration hyperglucidique prolongée peut, dans certains cas, transformer une diarrhée de putréfaction en diarrhée de fermentation.

Le malade devra donc être surveillé par des examens coprologiques répétés.

4° - LE RIZ DANS LES AFFECTIONS HEPATIQUES

Hépatite - Ictère par hépatite

Ces affections, tout au moins à leur phase initiale, sont dominées par les troubles d'intolérance digestive. Le malade est le plus souvent anorexique et nauséeux. Le riz cuit sans graisses et présenté sucré et associé avec des fruits, sera un des aliments les mieux acceptés par ces sujets.

Lorsque les manifestations digestives initiales se sont atténuées et que l'ictère apparaît, il est nécessaire d'instituer un régime composé de la façon suivante:

— Protides	100 grs à 200 grs
— Glucides	300 grs à 400 grs
— Lipides	30 grs à 50 grs
— Calories	2.500

L'hépatite s'accompagnant de rétention hydrochlorurée, on donnera des quantités moyennes de boissons et très peu de Cl Na.

Ici encore, le riz reste indiqué par sa richesse en glucides et sa faible teneur en lipides et en Cl Na.

Hépato-Néphrite

Le riz donne de bons résultats dans le traitement diététique de la leptospirose ictéro-hémorragique.

Cirrhose

Le riz dans le traitement des cirrhoses est indiqué au même titre que dans le traitement des hépatites. Thompson publie un cas de cirrhose traité avec succès par un régime à base de riz.

Il est évident qu'en cas de cirrhose avec œdèmes et ascite, le régime doit être strictement désodé et l'indication du riz est encore plus formelle.

CONCLUSIONS

Notre séjour à l'Hôpital d'Arles nous a amené à nous intéresser au problème du riz, la Camargue étant le berceau de la riziculture française.

Nous avons essayé de montrer comment, par sa haute teneur en hydrates de carbone et par la qualité de ses acides aminés, le riz a pu, pendant des milliers d'années, constituer l'aliment de base de la moitié de la population du globe.

Le riz n'est cependant pas un aliment complet. Il est pauvre en lipides et en protides. Les différentes opérations d'usinage entraînent une diminution progressive de sa teneur en vitamines et en calcium.

Dans les pays orientaux consommant presque exclusivement du riz poli, ces carences seront responsables de toute une série de troubles. Nous avons essayé de dégager les différentes mesures pouvant être prises pour pallier l'insuffisance de la ration alimentaire de ces régions.

Dans nos pays, le problème est inverse. Le riz n'occupe pas dans l'alimentation la place qu'il mérite. Grâce à sa digestibilité et à sa haute valeur énergétique, le riz peut et doit être l'aliment largement utilisé à tous les âges de la vie.

Nous avons enfin essayé de montrer quel pouvait être l'intérêt thérapeutique du riz. C'est dans l'hypertension artérielle et les affections cardio-vasculaires et rénales que le riz trouve ses principales indications. Par sa faible teneur en chlorure de sodium, le riz permet de réaliser un régime désodé strict : le régime de Kempner.

C'est aux Etats-Unis qu'ont été effectuées la plupart des études. Toutes publient un fort pourcentage de succès. La réduction tensionnelle est obtenue dans plus de la moitié des cas. Mais c'est sur les signes vasculaires que l'action est la plus spectaculaire: disparition des céphalées, des troubles oculaires, amélioration rapide du fond d'œil. Le plus souvent on assiste à une importante diminution du volume cardiaque.

L'application du régime de Kempner se heurte, toutefois, à de multiples difficultés, surtout dans nos pays où les malades sont certainement moins disciplinés. Beaucoup de sujets abandonnent rapidement un régime aussi monotone et aussi peu appétissant. D'autre part, on voit souvent apparaître des troubles liés à une déchloruration trop importante.

C'est pourquoi le régime de Kempner semble devoir être réservé aux hypertensions graves et progressives et aux insuffisances cardiaques et rénales qui sont peu influencées par le régime désodé ordinaire.

Le riz médicament peut, enfin, être de la plus grande utilité dans le traitement des diarrhées par colite gauche et des ictères par hépatite.

Lu et approuvé :

Le Président de Thèse,

Signé : **RECORDIER**

Vu et approuvé :

Le Doyen,

Signé : **G. MORIN**

Vu et permis d'imprimer :
AIX, le 27 février 1960

Le Recteur,

Signé : **J. BLACHE**

BIBLIOGRAPHIE

ANGLADETTE (A.). — Le Riz. Presses Universitaires de France, n° 305, 1959.

ANON. — Les vitamines dans le riz. Food (XVII), n° 205, p. 312-313, octobre 1948.

AUBIN (M.). — La pratique de l'alimentation dans les collectivités d'enfants. Librairie Centrale d'Education Nouvelle, Paris.

CANDOLLE (A. De). — Origine des plantes cultivées. Paris, 1883.

CHASIS (H.). — Salt and protein restriction (Rice diet) effects on blood pressure and renal hémodynamica in hypertensive patients. J.A.M.A. 142, p. 711-715, mars 1950.

CHAUVIN. — Considérations sur le riz et ses applications diététiques. Thèse, Paris, 1951.

COLLUMBINE (H.). — Nitrogen balance studies on rice diets. British. J. Nutr. 4, p. 129-134, 1950.

CONTRATTO. — L'utilisation du riz dans le traitement de l'hypertension. New england Journal of Médecine 239, p. 531-536, 1948.

DE POMIANE (E.). — La préparation culinaire du riz. Communication aux journées du riz. Arles, juillet 1954.

DOLE. — Le traitement diététique de l'hypertension. Jounal clin. Invest. 29, p. 1189-1206, 1950.

FAO. — Les problèmes de la nutrition dans les pays consommateurs de riz de l'Asie. Washington (Etats-Unis), juin 1948.

FAO. — Rice and rice diets. Nutritional studies. Rome, septembre 1954.

FRUGIER. — Le riz en diététique. Rev. int. prod. col., p. 147-148, 1951.

GIANI (A.). — Effet du régime au riz sur la teneur du sang en cholestérol et en Prothrombine. Acta gerontologica. Vol. 1, p. 2-20, mars-avril 1951.

HINTON (J. J.). — The distribution of nicotinic acid in the rice grain. British Journal of nutrition. Vol. 8, n° 1, p. 65-71. Londres, 1954.

HUNTER (I. T.). — Développement des acides gras libres au cours de l'entreposage du riz cargo. Céréal Chem. (XXVIII), n° 3, p. 232-239, mai 1951.

IL RISO. — Revue mensuelle. Milan.

JANSEN. — Recherches nutritionnelles récentes sur le béri-béri. Nutr. abstr. Revue 26, p.1-21, 1946.

KEMPNER (W.). — Some effects of Rice Diet treatment of kidney disease and hypertension. Bulletin of the New York academy of Médecine, volume 22, p. 358-370, 1946.

KEMPNER (W.). — Traitement de l'hypertension par le régime au riz. The American Journal of Médecine. Volume IV, p. 545-577, janvier 1948.

KEMPNER (W.). — Treatment of Heart and Kidney disease with the rice diet. Annal of internal Médecine. Volume 31, p. 821-856, novembre 1949.

KEMPNER (W.). — Radical dietary treatment of hypertensive and artériosclérotic. ... 6. P. Kansas City. Vol. n° 9, p. 71-92, mars 1954.

KIK (M. C.). — La détérioration du riz au cours de l'entreposage. Rice journal (XLIX), n° 2, février 1946.
KIK (M. C.). — L'influence de l'usinage sur la valeur nutritive du riz. Agric. Food. chem. July 1955, p. 600-603.
LESNE et RICHET. — Les aliments et l'alimentation normale de l'homme. Paris, 1952.
LICHTWITZ (A.). — Le régime de Kempner. Semaine des Hôpitaux de Paris. Vol. 26, p. 256-274, 1950.
LOOFBOUROW (D.). — Rice diet in ambulatory patients with essential hypertension. 2 years study of 105 patients. New England J. Méd. 244, p. 577-581, April 1951.
MAC CABE . — La cirrhose biliaire xanthomatique traitée par un régime pauvre en graisse. Gastroentérology 20, p. 495-502, 1952.
MITRA (S. N.). — Effet de l'usinage sur la valeur nutritive du riz. J. and Proc. Inst. Chem. India (XXI), n° 1, mars 1949.
MURPHY. — Influence du régime de Kempner sur le volume du plasma. Journal clin. invest. 29, p. 912-917, 1950.
NGUYEN VAN BUN. — Valeur alimentaire du riz. Thèse. Paris, 1939.
PATISSIER (F.). — Le riz de Camargue. Revue int. prod. Col. 28. Novembre 1953.
PESCHELL (E.). — Le métabolisme électrolytique au cours du régime au riz. Archives int. Méd., Vol. 91, p. 296-303, 1953.
PUJOL (G.). — Le séchage, le stockage et l'usinage des riz. Journées du riz, 1951, p. 37-42.
RAVINA. — Le régime riz-fruits-sucre chez les hypertendus et les insuffisants cardiaques. Presse Méd., 25 juin 1949.
RANDOIN (L.). — Les rations alimentaires équilibrées. Paris.
RICHET (Ch.), BOULIN (R.), UHRY (P.). — Communication aux Journées du riz. Arles, juillet 1954.
SIMPSON (I. A.). — Distribution of Thiamine and Riboflavin in rice grains. Bull. inst. Méd. Res. Malaya, 1951.
SLOBODY (L.). — Rice sensitivity in children. Archive of pédiatries. Volume LXV, p. 183-193, 1948.
SOCIETE SCIENTIFIQUE D'HYGIENE ALIMENTAIRE. — Le riz aliment. Paris, 1957.
SZASZ (A.). — Enrichissement du riz par addition de vitamines et de fer. Risicoltura (XXVIII) n° 9, p. 216-222, septembre 1949.
WILLIAMS (R.). — Les maladies de la nutrition chez les mangeurs de riz. Revue int. de Vitaminologie. Vol. 23, p. 318-328, 1952.

TABLE DES MATIÈRES

LE RIZ — SES CARACTERISTIQUES SES MODIFICATIONS AU COURS DE LA PREPARATION DU RIZ ALIMENT

I. — Histoire, géographie et économie du riz

— Les origines de la riziculture 3
— Répartition géographique de la riziculture 3
— Economie du riz 4

II. — Le riz brut ou riz paddy. Ses modifications au cours de la préparation du riz aliment

— Caractères botaniques du riz 6
— Composition chimique du riz paddy 6
— Eau 6
— Cellulose 7
— Les protides 7
— Les lipides 7
— Les glucides 7
— Les sels minéraux 7
— Les vitamines : hydrosolubles 8
liposolubles 8
— Différents facteurs pouvant faire varier la composition chimique du Paddy
— Influence de la variété cultivée 8
— Influence du climat 9
— Influence de la fertilité du sol 9
— Influence de l'irrigation 9
— Modifications subies par le riz paddy au cours de l'usinage 10
— Les opérations d'usinage 10
— Les modifications apportées au riz par les opérations d'usinage 11
— Modifications apportées par le stockage 12

III. — Le riz poli.

— Composition chimique et valeur alimentaire 14
— Les lipides 14

— Les protides 15
— Les glucides 17
— Les éléments minéraux 18
— Les vitamines 19
— Influence des opérations culinaires sur le riz poli 21
— Le lavage 21
— La cuisson 21

IV. — La riziculture en Camargue.

VALEUR DIETETIQUE DU RIZ

I. — Le riz en Occident.

— La préparation du riz 33
— Les indications diététiques du riz 34

II. — Le riz en Orient.

— Amélioration des régimes oryzés 36
— Enrichissement du riz poli 37

VALEUR THERAPEUTIQUE DU RIZ

I. — Le riz dans le traitement des affections cardio-vasculaires et rénales.

— Généralités sur les régimes déchlorurés 42
— Le régime de Kempner 43
1° *Technique du régime de Kempner* 43
A. — Période de régime strict 43
— Le riz 43
— Les fruits 43
— Le sucre 43
— Les vitamines 43
— Prescriptions générales 43
B. — Période de régime d'entretien 44
C. — Modifications apportées au régime de Kempner 44
2° *Les apports du régime de Kempner* 45
A. — La restriction en sel 45
B. — La restriction en matières grasses et cholestérol 45
C. — Le restriction en protéines 46
3° *Les indications du régime de Kempner* 47
A. — Dans les affections cardio-vasculaires 47
B. — Dans les affections rénales 48
4° *Les contre-indications du régime de Kempner* 50
5° *Les résultats du régime de Kempner* 51
A. — La tolérance au régime 51
B. — Résultats sur les signes subjectifs 53
C. — Résultats sur les signes objectifs 53

I — Le syndrome tensionnel 53
II — Le syndrome cardiaque 58
III — Le syndrome rétinien 62
IV — Le syndrome biologique 64

II. — Indications du riz-médicament en dehors des affections cardio-vasculaires et rénales.

1° *Le riz dans les affections de la nutrition* 68
2° *Le riz dans les affections gastriques* 68
3° *Le riz dans les affections intestinales* 68
4° *Le riz dans les affections hépatiques* 69

Conclusions 70
Bibliographie 72

Usinage du riz

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.